DER
TROPENPFLANZER
ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTGEBIET DER LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT WARMER LÄNDER

40. Jahrgang	Berlin, Juli 1937	Nr. 7

Wie begegnet man der Bodenerschöpfung durch tropische Kulturen?

Von Dr. A. Jacob.

Die Fruchtbarkeit der jungfräulichen Urwaldböden der feuchten Tropen ist sprichwörtlich, und man kann sich kein üppigeres Wachstum vorstellen, als es der tropische Regenurwald zeigt. Wird aber der Urwald gerodet und pflanzt der Eingeborene auf diesem bisher so fruchtbaren Boden seinen Nahrungsbedarf an, so nehmen die Ernteerträge sehr rasch ab. Die Bevölkerung muß weiterziehen, um neues Land urbar zu machen. Das Land kann also nur eine dünne Bevölkerung ernähren, und eine höhere Kulturstufe kann nicht erreicht werden. Eine dichtere Besiedlung dieser Gebiete ist gewöhnlich nur dort erfolgt, wo durch vulkanische Ausbrüche von Zeit zu Zeit eine Verjüngung des Bodens stattfindet. Hier drängt sich die Bevölkerung zusammen; die wiederholten Katastrophen, welche durch die vulkanischen Ausbrüche bewirkt werden, sind also ein geringerer Schrecken als die Verarmung des Bodens.

Daß aber auch der Mensch in der Lage ist, die Natur zu meistern und die Ertragsfähigkeit des Bodens zu erhalten, zeigt das Beispiel Chinas, wo eine dichte Bevölkerung seit Jahrtausenden dem Boden ihre Nahrung abringt und die Fruchtbarkeit des Bodens dauernd dadurch zu erhalten versteht, daß durch Düngung dem Boden ständig alles wieder zugeführt wird, was ihm durch die Ernten entnommen worden ist. Auch in Europa tauchte, als die Bevölkerung infolge der Industrialisierung rasch zunahm, in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts das Gespenst der drohenden Bodenerschöpfung auf (Malthus). Betrachtungen dieser Art führten Justus von Liebig dazu, die Gesetzmäßigkeiten der Ernährung der Pflanzen zu studieren. Als Frucht seiner Forschungen erwuchs uns die Möglichkeit, die Fruchtbarkeit der Böden durch die Verwen-

dung der Handelsdünger zu verbessern, die dem Boden die wichtigsten Nährstoffe Stickstoff, Phosphorsäure und Kali wieder zuführen. Der Anwendung der Handelsdünger ist es in erster Linie zu danken, wenn wir in Deutschland trotz stärkster Intensivierung der Landwirtschaft keinen Rückgang der Ernteerträge, sondern beinahe eine Verdoppelung zu verzeichnen haben. In den Tropen steckt die Anwendung der Handelsdünger noch in den Kinderschuhen, und so müssen wir immer wieder feststellen, daß dort auch in den europäischen Pflanzungen ähnlich wie bei den Eingeborenenkulturen die Erträge vielfach schon nach relativ kurzer Zeit stark zurückgehen. Es ist daher ein dringendes Gebot, nach Abhilfe für die Verschlechterung der Böden durch tropische Kulturen zu suchen.

Bei diesem Bestreben kann die moderne Bodenkunde der tropischen Landwirtschaft wertvolle Hilfe leisten. Die Bodenkunde hat in den letzten Jahrzehnten dadurch große Fortschritte gemacht, daß sie aus dem Stadium einer reinen Beschreibung des Bodens in das einer wissenschaftlichen Erforschung der Gesetzmäßigkeiten der Bodenbildung eingetreten ist. Man betrachtet heute den Boden nicht einfach als eine gegebene Mischung von irgendwelchen Mineralien, sondern man untersucht die klimatischen und sonstigen Bedingungen, unter denen er sich gebildet hat.

Diese Anschauungsweise hat uns in die Lage gesetzt, die Anfänge einer systematischen tropischen Bodenkunde aufzustellen, die zwar noch mancherlei Hypothesen enthält, aber doch als Arbeitsplan für das Studium der tropischen Böden von sehr großem Wert ist.

Wenn wir uns überlegen, welchen Einfluß das Klima auf die Bodenbildung hat, so kommen als Klimafaktoren hauptsächlich Temperatur und Niederschläge in Frage. Wir sehen von vornherein, daß die Böden der Tropen sich charakteristisch unterscheiden müssen von den Böden des gemäßigten Klimas, denn die Temperaturen, denen sie unterworfen sind, liegen weit höher als die der gemäßigten Zone und auch die Niederschläge betragen gewöhnlich das Mehrfache der unsrigen. Da nach allgemeinen physikalisch-chemischen Gesetzen bei einer Erhöhung der Temperatur um 10° die Geschwindigkeit aller chemischen Vorgänge sich etwa verdoppelt, erkennen wir, daß die chemische Zersetzung der bodenbildenden Gesteine in den Tropen weit rascher und tiefgehender erfolgen muß als bei uns. Die chemische Zersetzung der Gesteine erfolgt hauptsächlich durch das Bodenwasser, dessen lösende Kraft mit der Temperatur zunimmt; die Verwitterung wird daher vor

allem beherrscht durch die Menge der Niederschläge. Dabei kommt es darauf an, ob der Regenfall höher ist als die Verdunstung oder nicht. Im ersten Falle wird der Boden so gut wie ständig durch das Wasser von oben nach unten ausgewaschen. Ist die Verdunstung dagegen größer als die Niederschläge, so versickert die Bodenlösung nur ein Stück, wird dann aber durch kapillare Kräfte wieder nach oben gesaugt. Es ist daher ein großer Unterschied, ob die Wasserbewegung im Boden hauptsächlich von oben nach unten oder von unten nach oben erfolgt. Das Wasser, welches im Boden nach unten geht, ist zunächst reines Regenwasser, welches höchstens Stickstoffverbindungen, Luft und Kohlensäure gelöst enthält; es wirkt in dieser Form besonders stark auflösend auf das Gestein. Das aufsteigende Wasser ist dagegen eine Salzlösung, in welcher nach Art des durchströmten Gesteins verschiedene mineralische Bestandteile in wechselnder Konzentration vorkommen. Wenn diese Lösung in Zeiten der Trockenheit wieder aufsteigt und an der Bodenoberfläche verdunstet, wird der Gehalt der Ackerkrume an den in der Lösung enthaltenen Salzen erhöht. Der erste Prozeß, die Wasserbewegung von oben nach unten, ist also ein Auswaschungsprozeß, der zur Verarmung führt; der zweite ist ein Prozeß, der eine Anreicherung des Bodens bewirkt. Auf die Bodenbildungsprozesse sind natürlich auch die Eigenschaften des Bodens selbst von Einfluß, vor allem seine Durchlässigkeit und wasserhaltende Kraft.

Von Bedeutung ist ferner auch der Pflanzenbestand, der den Boden bedeckt; denn die Pflanzen bilden aus Wasser und der Kohlensäure der Luft organische Masse, mit der sie im natürlichen Kreislauf bei ihrem Absterben den Boden anreichern. Die von den Pflanzen gebildeten organischen Stoffe werden von den Mikroorganismen des Bodens wieder zersetzt; ein Teil wird rasch zu Kohlensäure und Wasser abgebaut, ein Teil bleibt übrig in der Form von Humus. Nun haben die Mikroorganismen des Bodens das Optimum ihrer Entwicklung bei einer etwas höheren Temperatur als die Pflanzen. Sie benötigen kein Licht, sondern nur Wärme, während für das Wachstum der Pflanzen in erster Linie das Licht und erst in zweiter Linie die Wärme maßgebend ist. Eine Humusanreicherung im Boden wird also dann stattfinden, wenn die Bedingungen für die Bildung von Pflanzensubstanz besser sind als für ihre Zersetzung durch die Bodenorganismen. Dies ist in den kühleren Gebieten des gemäßigten Klimas mit ihrer längeren Sonnenscheindauer der Fall; hier gedeihen die Pflanzen besser als die Mikroflora des Bodens und es häuft sich Humus an. Bei einer Erhöhung der Temperatur über 25° C hinaus werden die Be-

dingungen für das Pflanzenwachstum nicht mehr günstiger, wohl aber für die Mikroflora des Bodens. In den feuchten Tropen mit einer mittleren Temperatur von über 25° C kann also eine Anhäufung von Humus nicht mehr stattfinden, zumal auch die Belichtungsverhältnisse hier nicht so günstig sind wie in den Sommermonaten der gemäßigten Zonen; es sei denn, daß die Bakterien, welche die organische Substanz zersetzen, infolge Luftmangels in ihrer Tätigkeit gehemmt werden; dann kann es auch in den Tropen zur Bildung von Moor kommen.

Diese Verhältnisse der Humusbildung sind von großem Einfluß auf die Verwitterungsart der Gesteine. Trifft das Wasser im Boden auf Humus, so löst es Humusbestandteile auf und erhält auf diese Weise ein verändertes Auflösungsvermögen für die Mineralien. Die Kieselsäure der Mineralien wird am leichtesten durch reines Wasser gelöst; ein Humusgehalt des Wassers vermindert dagegen ihre Löslichkeit. Eisenoxyd und Aluminiumoxyd (Tonerde) wiederum sind unlöslich in reinem Wasser; sie gehen aber in Lösung, sobald das Wasser Humusstoffe enthält. Die basischen Bestandteile des Bodens, wie Kalk, Kali, sind in beiden Fällen relativ leicht löslich. Hieraus ergibt sich, daß in dem Falle, in dem ein Boden mit Wasser ausgewaschen wird, welches keine organischen Stoffe enthält, außer den Basen auch die Kieselsäure allmählich gelöst wird, so daß nur Eisenoxyd und Tonerde zurückbleiben. Die Auswaschung durch humussäurehaltiges Wasser, bei der die Auflösung von Kieselsäure gehemmt ist, endet dagegen in der Bildung von kieselsäurereichen aber relativ eisenoxyd- und tonerdearmen Böden. Trotz der verschiedenen Art der Gesteine, aus denen die Böden entstanden sind, findet man, daß infolge ihres meist geringen Humusgehalts unter dem Einfluß dieser Verwitterungsart die Tropenböden auf der ganzen Erde eine große Ähnlichkeit besitzen. Es bilden sich schließlich überall sog. Roterden, die reich an Eisenoxyd und Tonerde sind. Ihre Farbe, die braungelb bis rot ist, wird durch den Gehalt der Böden an Eisenoxyd verursacht, das in seiner Hydratform braungelb, in seiner entwässerten Form dagegen rot ist.

Das Endprodukt dieser Verwitterung ist der Laterit. Würde ein Boden dieses Endstadium erreicht haben, so wäre er unfruchtbar. In Wirklichkeit ist der Weg bis zum eigentlichen Laterit aber gewöhnlich noch nicht vollständig zurückgelegt, und die Böden enthalten noch Zwischenprodukte, die sich aus dem ursprünglichen Gestein gebildet haben.

Wir sehen, daß, weit davon entfernt, besonders reich an Pflanzennährstoffen zu sein, die tropischen Böden von Natur aus

die Neigung zu einer größeren Verarmung haben als die Böden der gemäßigten Zone, wo die chemische Verwitterung, die so tief in die Zusammensetzung des Bodens eingreift, hinter der physikalischen Verwitterung des Bodens, die seine Zusammensetzung weniger verändert, zurücktritt. Durch das Eingreifen des Menschen in den Haushalt der Natur werden die schädlichen Wirkungen des Klimas auf den Boden, die während der Bedeckung des Bodens mit Urwald durch das Gleichgewicht der Naturkräfte in ihren Wirkungen gehemmt waren, entfesselt und können sich schädlich auswirken.

Einer der bedeutendsten Schäden, der im Gefolge der Urbarmachung der Wälder auftritt, ist die Erosion, die Abspülung und Verwehung der Ackerkrume. Man setzt sich hiergegen in den Tropen dadurch zur Wehr, daß man Terrassen bzw. Dämme und Gräben anlegt, welche eine Abspülung des Boden verhindern sollen. Ein voller Erfolg ist diesen Bestrebungen allerdings nicht immer beschieden; vor allem hat das frühere System des „clean-weeding“ in dieser Hinsicht unheilvolle Folgen gezeitigt.

Eine weitere Schädigung, die als Folge der landwirtschaftlichen Nutzung des Bodens eintritt, ist die Verschlechterung der Wasserverhältnisse. In der europäischen Landwirtschaft weiß man, daß die rationelle Ausnutzung des Wassers das erste Gebot der Landwirtschaft ist, und man strebt danach, daß kein Tropfen Wasser ungenützt verlorengeht. Es mag seltsam klingen, wenn man auch für die feuchten Tropen auf die Wichtigkeit des Wasserhaushaltes hinweist. Aber auch hier nutzt dasjenige Wasser nichts, das oberflächlich vom Boden wieder abfließt; es kommt darauf an, auch bei starken Regenfällen danach zu streben, daß ein möglichst großer Teil des Wassers in den Boden eindringt. Während nämlich den Wurzeln der Urwaldbäume, die tief in den Boden eingedrungen waren, das Grundwasser zugänglich war, sind die Wurzeln der jungen Pflanzenbestände auf das Wasser der obersten Bodenschicht angewiesen.

Die schwerste Wunde, welche der Ackerbau den tropischen Böden zufügt, ist aber die, daß dem Boden mehr zugemutet wird als er auf die Dauer von selbst hergeben kann, daß also Raubbau getrieben wird. Die erste Folge dieses Raubbaues ist die Vernichtung des Humusgehaltes der Böden. Durch die verstärkte Durchlüftung des Bodens trägt die Bodenbearbeitung zu einer rascheren Oxydation des Humus bei; auch in dieser Hinsicht hat sich das früher übliche System des „clean-weeding“ als besonders schädlich erwiesen. Um einen Rückgang des Humusgehaltes zu vermeiden, geht man in der Tabakkultur von Deli so vor, daß man jeweils

auf den Anbau von Tabak etwa 8 Jahre Brache folgen und den Boden in dieser Zeit sich wieder mit Wald bedecken läßt. Es ist dies offensichtlich eine recht kostspielige Methode, die man sicher gern zugunsten einer rationellen Humuskonservierung verlassen würde. Als ein Weg hierzu kommt vor allem der Anbau von Gründüngungspflanzen in Frage. Die Gründüngungspflanzen erzeugen die für die Humusbildung nötige organische Substanz und, soweit sie Leguminosen sind, haben sie gleichzeitig noch den Vorteil einer Anreicherung des Bodens an Stickstoff. Sie fördern die Bodengare durch die Beschattung des Bodens; auch das Auftreten von Unkräutern, vor allem des gefürchteten Alang-Alang, wird auf diese Weise verhütet, das sonst zur Bildung einer undurchlässigen Bodenkruste führen würde, die den Boden für weitere Kulturen unbrauchbar machen würde. Eine Zufuhr von Stallmist kommt in tropischen Pflanzungen nur wenig in Frage, dagegen wurde in letzter Zeit eine stärkere Ausnutzung von organischen Abfällen aller Art auf dem Wege der Kompostierung, z. B. nach der Indore-Methode (siehe „Tropenpflanzer“, 1936, Nr. 2), empfohlen. Die Kompostierung hat den Vorzug, daß die Humusbildung, die starke Energien verbraucht und Stickstoff bindet, nicht im Boden, sondern außerhalb des Bodens stattfindet, so daß eine Beeinträchtigung des Wachstums der Pflanzen vermieden wird. In der Form von Kompost erhält der Boden den fertig gebildeten Humus, so wie er für die Gare des Bodens und für das Pflanzenwachstum am zuträglichsten ist. Ein unbestreitbarer Nachteil dieses Verfahrens ist allerdings der damit verbundene Arbeitsaufwand, der in vielen Fällen der Kompostgewinnung unüberwindbare Schwierigkeiten entgegenstellt.

Der zweite Punkt, an dem der Hebel angesetzt werden muß, ist die starke Versauerung vieler tropischer Böden. Das gegebene Abhilfsmittel hiergegen ist der Kalk. Es muß allerdings dringend davon gewarnt werden, die hiesigen Erfahrungen einfach auf die tropischen Verhältnisse zu übertragen und etwa zu versuchen, durch eine auf Grund der bei uns üblichen Anschauungen bemessene Kalkung den Boden an den Neutralitätspunkt heranbringen zu wollen. Man hat mit diesem Vorgehen bis noch vor kurzer Zeit vielfach katastrophale Schäden angerichtet, da man nicht berücksichtigte, daß das Wachstums-Optimum vieler tropischer Pflanzen stark auf der sauren Seite, und zwar innerhalb eines sehr engen Reaktionsbereiches, liegt. Auch auf vielen Böden von Kamerun besteht offenbar ein größerer Kalkmangel; es wäre aber auch hier falsch, ohne vorherige Versuche zu einer Kalkung in größerem Maßstabe zu schreiten; davor warnen die früheren Düngungsversuche des Kaiser-

lichen Gouvernements, die in manchen Fällen auch eine schädliche Wirkung der Kalkung gezeigt haben. Da man damals aber noch nicht über die neuzeitlichen Methoden zur Bestimmung des Säuregrades und des Kalkbedarfes der Böden verfügte, ist es natürlich nicht möglich, aus diesen Versuchen heute noch Schlüsse über den Kalkbedarf zu ziehen, und es ist dringend notwendig, die Kalkfrage mit Hilfe der neuzeitlichen Bodenuntersuchungsmethoden sorgfältig zu studieren. Man muß sich dabei auch hüten, etwa die pH-Zahl des Bodens als alleinigen Maßstab für seinen Kalkbedarf anzusehen. Eine niedrige pH-Zahl ist ganz allgemein ein Zeichen für einen niedrigen Basen- und hohen Säuregehalt des Bodens; sie kann auf verschiedene Ursachen zurückgehen. So ist in vielen Fällen die Versauerung der tropischen Böden nur eine Folge mangelhafter Durchlüftung. Auch ohne Kalk lassen sich dann die Böden durch Drainage erfolgreich gesund machen, was sich vielfach schon in ihrer Farbenänderung zeigt.

Was den dritten Punkt, den Rückgang des Nährstoffgehaltes der Böden anbetrifft, so fehlt es in den tropischen Pflanzungen gewöhnlich an Stallmist, der bei uns der Hauptnährstoffträger ist. Die Gründüngung vermag zwar nicht nur Stickstoff zu liefern, sondern sie holt auch Phosphorsäure und Kali aus dem Untergrunde herauf und sammelt sie in einer für die Pflanzen verhältnismäßig leicht aufnehmbaren Form in der Oberkrume an. Diese Versorgung mit Phosphorsäure und Kali kann aber natürlich nur vorübergehend sein, da auch der Untergrund bald an Nährstoffen erschöpft ist. Um gesunde Nährstoffverhältnisse für das Gedeihen der Pflanzen zu schaffen, ist die Anwendung der Handelsdünger in den Tropen mindestens ebenso erforderlich wie bei uns. Wenn man dem Boden die durch die Ernten entzogenen Nährstoffe nicht wieder zuführt, wenn man Raubbau treibt, so müssen die Erträge auf die Dauer abnehmen; die Pflanzen zeigen auf dem ausgesaugten Boden eine schwächliche Entwicklung und sind anfällig gegen Krankheiten aller Art. Ist das Stadium, daß die Pflanzen sichtbare Nährstoffmangelerscheinungen zeigen, aber erst einmal erreicht, so ist es für eine unmittelbare Abhilfe gewöhnlich zu spät und das bis dahin für die Anlage der Pflanzung aufgewendete Kapital ist gefährdet oder verloren. Rechtzeitige Abhilfe durch Anwendung der Handelsdünger ist also auch in den Tropen dringend geboten.

Nun ist es freilich nicht so einfach, die Handelsdünger in der tropischen Landwirtschaft in der richtigen Weise einzusetzen, da die umfangreichen, praktischen Erfahrungen, auf die wir uns in der Heimat stützen können, in den Tropen noch fehlen und da die hier-

zulande gewonnenen Erkenntnisse infolge der Verschiedenheit der Böden und klimatischen Faktoren, sowie der andersgearteten Ansprüche der tropischen Pflanzen nicht ohne weiteres auf diese übertragen werden können.

Eine Eigenart vieler tropischer Böden ist ihr großes Festlegungsvermögen für Phosphorsäure, die infolge des hohen Gehaltes der Böden an Tonerde und Eisenoxyd in unlösliche Aluminium- und Eisenphosphate überführt wird. Es führt dies dazu, daß man tropischen Böden verhältnismäßig große Gaben an Phosphorsäuredünger verabreichen muß, damit überhaupt noch etwas für die Pflanzen verfügbar bleibt. Als Phosphorsäuredünger, welche dieser Festlegungsgefahr weniger unterliegen, kommen Phosphate in Betracht, deren Phosphorsäure zwar pflanzenlöslich aber nicht wasserlöslich ist, wie z. B. das Rhenaniaphosphat und das Thomasmehl, von denen sich das Rhenaniaphosphat durch seinen höheren Prozentgehalt an Phosphorsäure vor allem empfiehlt.

Auch die Wirkung der Kalidüngung wird auf tropischen Böden vielfach durch die starke Festlegung erschwert. Nach unseren Untersuchungen betrifft dies vor allem solche Böden, deren Tongehalt im wesentlichen aus dem Tonmineral „Montmorillonit" besteht, welches einen sehr hohen Sättigungskoeffizienten aufweist. Wir konnten dieses Mineral in einer ganzen Reihe von Tropenböden nachweisen, während die heimischen Böden als hauptsächlichstes Tonmineral „Kaolin" enthalten, der nur einen geringen Sättigungswert hat. Neuerdings ergaben sich aber Hinweise darauf, daß auch dem „Hydrargillit", der kein Festlegungsvermögen besitzt, als Haupttonmineral in tropischen Böden möglicherweise größere Bedeutung zukommt, als man bisher annahm. Auf den Böden, in denen Hydrargillit oder Kaolin als Tonmineral auftreten, würde natürlich eine Kalidüngung rascher wirken, als auf den montmorillonithaltigen Böden. Die Feststellung, welches Mineral als Tonbildner auftritt, läßt sich mit Hilfe der Röntgenspektrographie treffen; es scheint dies eine Möglichkeit zu sein, um rasch die Böden herauszufinden, auf denen sich die Kalidüngung sofort bezahlt macht. Arm an Kali und daher kalidüngebedürftig sind aber auch die anderen Böden, nur bedarf es hier einer sorgfältigen und langdauernden Durchführung von Düngungsversuchen, bis der Kalibedarf auch für den Rechenstift des Kaufmanns in Erscheinung tritt.

Wir stoßen auch hier wieder auf die Hauptschwierigkeit, die der Förderung der tropischen Landwirtschaftswissenschaft entgegensteht, nämlich die Notwendigkeit, langdauernde wissenschaftliche Versuche in den Kolonien durchzuführen, wo es vielfach an

geeigneten Persönlichkeiten dafür fehlt bzw. diese zu häufig wechseln. Diese Schwierigkeit war einer der Gründe, weshalb sich die Versuchsstation Lichterfelde auch mit tropischen Düngungsfragen befaßte. Es wurde dabei der Weg eingeschlagen, daß der Düngungsversuch, der schwierig durchzuführen und nicht immer eindeutig ist, durch eine eingehende physikalisch-chemische Untersuchung des Bodens ersetzt wurde. Es handelt sich dabei wohlgemerkt natürlich nicht um eine der üblichen konventionellen Untersuchungsmethoden des Bodens, die allenfalls im Inlande brauchbar sind, wo sie stets an der praktischen Erfahrung geeicht werden können. Um den Tropenpflanzer beraten zu können, muß man gründlicher vorgehen und genau ermitteln, welche Nährstoffmengen der Boden unter Berücksichtigung der Wasserbeweglichkeit und seines Festlegungsvermögens der Pflanze darbieten kann. Selbstverständlich ist auch eine solche Untersuchung von der Mitarbeit der Praxis völlig abhängig, denn die Beurteilung des Bodens auf Grund der Untersuchung hängt davon ab, daß die Probenahme sachgemäß erfolgt ist und daß alle die Fragen genau beantwortet werden, die in dem Fragebogen, der für jede Bodenprobe ausgefüllt werden muß, vorgesehen sind. Werden aber diese Vorbedingungen erfüllt, dann läßt sich mit großer Sicherheit die Düngung empfehlen, die sich im Durchschnitt der Jahre als die beste und rentabelste erweisen wird.

Geologie und Bergbau der deutschen Schutzgebiete in Afrika und in der Südsee.

IV. Südwestafrika.

(Mit 2 Kartenskizzen.)

Von Dr. Paul Range, Geheimer Bergrat, Professor an der Universität Berlin.

(Fortsetzung.)

Morphologie.

Die Beschäftigung mit dem morphologischen Formenschatz eines Landes, d. h. mit dem Bild, das die Oberfläche infolge Umgestaltung der Schichten, aus denen sie aufgebaut ist, durch exogene Kräfte erhält, ist ein Grenzgebiet zwischen Geologie und Geographie. Meist ist man daher auch von letzterer Seite an diese Fragen herangetreten. In Südwestafrika hat sich damit, abgesehen von den schon früher behandelten Inselbergen und Pfannen, Jaeger[35]) beschäftigt.

[35]) Jaeger, F., Beiträge zur Landeskunde von Südwestafrika. Mitt. a. d. deutschen Schutzgebieten. Erg.-Heft 14. Berlin 1920.

Drei Typen: gefaltetes Gebirge, Tafelländer und junge Aufschüttung bedingen das Bild. Das Binnenland nördlich des Wendekreises besteht mehr oder weniger aus gefaltetem Gebirge, südlich des Wendekreises finden wir das Tafelland der Nama- und Karruformation. Der ganze Osten ist flache Aufschüttung, die auch große Teile der Küstenwüste überdeckt. Nicht nur an den steilstehenden Gesteinen des Nordens, sondern auch am Tafelland des Südens erkennt man, daß die Oberfläche des Landes die Gesteinsschichten schneidet, daß also bedeutende Gesteinsmassen abgetragen sind. Die heutige, durch diese Abtragung entstandene Landoberfläche besteht daher aus mehreren Rumpfflächen. Die Schotter, welche oft am Außenrand der Kalahari (z. B. im Distrikt Berseba) der Rumpffläche aufliegen, sind ein Beweis für die Entstehung derselben durch Abtragung zahlreicher Einzelberge. Gebirge, welche bei Herausbildung der Rumpffläche von der Abtragung verschont geblieben oder vielmehr hinter der allgemeinen Tieferlegung zurückgeblieben sind, verdanken dies hier wie anderswo der größeren Widerstandsfähigkeit der Gesteine, aus denen sie bestehen, soweit es sich nicht um stehengebliebene oder herausgehobene Horste handelt. Ein schönes Beispiel dafür bietet der Brandberg[36]). Dieses mesozoische Synclinalpluton wurde durch exogene Kräfte stark abgetragen, die durch die rasche und starke Hebung Südafrikas in jüngster Zeit bedingt war. Die Landoberfläche sank durch das Schichtendach rasch auf den plutonischen Kern, rückte dann aber nur langsam weiter abwärts, während die weitere Umgebung des Schiefersockels in eine zerschnittene Rumpffläche zerlegt wurde. Das Ergebnis ist der höchste südwestafrikanische Inselberg mit rund 2600 m Gipfelhöhe. An der Weiterbildung und Verschärfung der Gegensätze arbeitet noch die Gegenwart. Ähnlich liegen die Verhältnisse am Erongo[37]), nur ist hier das Dach aus jungen Eruptivgesteinen der Karruformation noch erhalten geblieben. Auch dieses Massiv überragt mit 2200 m Gipfelhöhe seine Umgebung um rund 1000 m. Und wieder anders ist der Gansberg westlich Rehoboth. Eine horizontale Schichtendecke schützte die Unterlage der weichen Schieferhorizonte, so daß auch hier ein Inselberg von 2340 m Höhe erhalten blieb[38]).

Die Zertalung des Binnenhochlandes ist geringer, als es in feuchtem Klima der Fall sein würde; denn das ganze Land gehört

---

[36]) Cloos, H. (1931).

[37]) Cloos, H., Der Erongo. Beiträge zur Erforschung der deutschen Schutzgebiete, Berlin 1911, Heft 3.

[38]) Reuning, F., Die Natasmine. Neues Jb. usw. A. Beil. Bd. 52, 1925.

zum ariden Klimabereich. Die mittlere Jahressumme der Niederschläge ist in Millimetern: Walfischbucht 10, Karibib 163, Windhuk 366, Gobabis 382, Tsumeb 560, Lüderitzbucht 22, Keetmanshoop 140, Hasuur 235, Warmbad 115, Gibeon 144. Es gibt auch wild zerschluchtete Gebirgslandschaften im Bereich der Abdachung zum Atlantischen Ozean sowie zum Kunene und Oranje, im ganzen herrschen aber weite Ebenen und welliges Gelände vor. Die geringe Zerschneidung beruht außerdem darauf, daß der größere Teil des Landes nicht zum Meere, sondern zur Kalahari entwässert, deren Erosionsbasis etwa auf 1000 m über dem Meeresspiegel liegt. Ferner haben die periodischen und episodischen Flüsse dieses Trockenlandes — dauernd fließen nur die beiden Grenzflüsse des Landes, der Kunene und Oranje — wegen ihrer starken Schuttführung ein viel größeres Gefälle als Dauerflüsse. Die Talsohlen derselben, hier wie in Südafrika Reviere genannt, liegen schon in geringer Entfernung von der Küste hoch über dem Meere, der Swakop hat z. B. auf 333 km 1307 m Gefälle. Auch aus morphologischen Gründen ist daher auf schon lange Dauer des heutigen Wüsten- oder Steppenklimas zu schließen.

Jaeger unterscheidet mehrere Rumpfflächen. Die Hauptrumpffläche bildet heute die höchstgelegenen Teile des Landes, die sich vom Norden unweit des Kunene bis nahe an den Oranje mit geringer Neigung nach Ost erstreckt. Überragt ist sie von einzelnen Resten einer älteren, die die höchsten Erhebungen, den Brandberg, den Erongo, den Gansberg und die Naukluft bilden. In die Hauptfläche eingesenkt ist die Windhuker Senke und die Mulde des Swakop im Hereroland, die des Fischflusses und Konkip im Namalande. Daß die Küstenabdachung der Namib als Rumpffläche zu deuten ist, wie Jaeger annimmt, erscheint mir unsicher.

Geologische Entwicklungsgeschichte Südwestafrikas.

Südwest ist ein Teil Hochafrikas, und seine Entwicklung läßt sich nur im Zusammenhang mit dem ganzen Erdteil verstehen. Die Strukturelemente Afrikas sind alt, aber der Bau ist jung. Mit den obersten Karrusschichten ist die Schichtenfolge im Innern beendet, d. h. also in der Trias. Nur noch randliche Anlagerungen, Aufschüttungen und einige Eruptivgesteine sind jünger. Die alte starke Sedimentdecke war bereits so weit verfestigt, daß sie bei Beanspruchung vorzugsweise durch Zerbrechen in einzelne Schollen reagierte. Die ältesten Gesteine sind wohl die Abbabischichten und die Augengneise von Lüderitzbucht. Mit ihnen zusammen wurden Sedimente abgelagert, die zu kristallinen Schiefern geworden sind;

in diese drangen alte Plutone in enger Verbindung von Schmelzförderung und Faltung ein. Diese uralten Gesteine, welche zum Teil die ursprüngliche Entstehungskruste unserer Erde darstellen, wurden aufgefaltet zu einem Gebirge, das Krenkel die Africiden nennt. Nur seine Streichrichtung ist uns erhalten geblieben, sie ist meist SW—NO. Das Gebirge selbst wurde schon im Archäikum wieder eingeebnet. Als nächstjüngere Schichtenfolge liegt diskordant darüber das Damarasystem, Quarzite, Schiefer und Kalke, an der Basis ein weitverbreitetes Konglomerat, in dem Gevers (1931) eine alte Grundmoräne zu erkennen glaubt. Es baut den mittleren Teil des Landes, besonders das Khomashochland und die Auasberge südlich Windhuk auf. Die Schichtenfolge ist großenteils mariner Entstehung; denn mindestens die Kalke und Schiefer sind Meeresablagerungen. Etwas jünger sind die Ablagerungen der Konkipformation, begleitet von Deckenergüssen porphyrischer Laven und von Porphyrstöcken, sie nehmen in Südwestafrika aber nur kleine Areale ein. Am besten sind diese Schichten zu beobachten südwestlich Maltahöhe und in der Diamantenwüste, ferner im nördlichen Kaokofeld. Lange nach Ablagerung, Aufrichtung und teilweiser Wiederabtragung aller dieser Schichten sank das alte Urafrika unter das Meer, dieses schuf eine ziemlich ebene Abrasionsfläche und lagerte darauf seine Sedimente ab, zuunterst klastisches Material des alten Kontinents, die Basisschichten und Kuibisschichten, in ihnen die erste Lebewelt kambrischen Alters, die wir aus Afrika kennen, Rangea. Lokal scheint auch das Land vorher von Eis bedeckt gewesen zu sein; denn stellenweise findet sich in diesen Basisschichten eine Grundmoräne. Tiefer und tiefer sank der Meeresboden, kalkige und schieferige Sedimente stellten sich ein, Schwarzkalk und Otawidolomit. Merkwürdigerweise kennen wir aus diesen sicher marinen Schichten bisher keine Lebewesen — aber wieviel kennen wir denn überhaupt von diesen Horizonten. Es hat auch in Europa oft Jahrzehnte gedauert, bis in fossilarmen Systemen solche Reste gefunden wurden. Die nächstjüngeren Schwarzrandschichten scheinen noch marin zu sein, wohl Flachseebildungen, in ihnen tritt weitverbreitet ein Oolithhorizont auf, das Land hob sich wieder. Das zeigen besonders die roten Fischflußsandsteine, in denen Tongallen und Rippelmarken landnahe Bildungen beweisen. Nun stieg das Land weiter aus dem Meere hervor, Afrika wurde wieder Festland und ist es bis heute, von randlichen Überflutungen abgesehen, geblieben. Dann folgt ein für die Entwicklung des Landes einschneidendes Ereignis. Eine große Eiskappe bedeckte ganz Südafrika, im Namaland bis etwa

zum Wendekreis reichend. Ihre Spuren finden sich in zwei Grundmoränen, und die Fließrichtung des Eises läßt sich aus den Geschieben und den Schrammen auf dem Untergrund ablesen, die ältere Eiskappe hatte ihr Zentrum im nördlichen Namaland, die jüngere im Griqualand. Das Land lag damals etwa in Meereshöhe, zeitweilig war es überflutet. Im Bezirk Warmbad findet man Schieferton mit verdrifteten Glazialgeschieben. Diese Eiszeit muß das ganze bisherige Leben vernichtet haben, eine neue Fauna und Flora wanderte nach dem Abschmelzen der Eismassen ein — nach dem Leitfossil, dem Farn Glossopteris —, Glossopterisflora genannt. Nach dem Schwinden des Eises hat der Ozean randlich nochmals das Land von Westen her überflutet und die wenig mächtigen Eurydesmaschichten mit Fischresten und Cephalopoden abgelagert. Hierin dürfen wir wohl analog wie beim Abschmelzen des diluvialen Eises das Ansteigen des Ozeans durch vermehrtes flüssiges Wasser sehen. Auf dem Lande wuchsen Wälder von Koniferen, ein Beispiel dafür ist der „versteinerte Wald" von Goamus, hier und da auch Moore, die in Südwestafrika aber nur schwache Kohlenschmitzen hinterließen. Kleine Saurier finden sich häufiger — Mesosaurus tenuidens, er ist sowohl im Süden des Landes bei Keetmanshoop wie im Norden am Dorosberg im Kaokofeld gefunden. Zahlreiche Eruptionen meist basischer, aber auch saurer Eruptiva charakterisieren die spätere Karruzeit, aus den hangenden Horizonten, den den Stormbergschichten Südafrikas entsprechenden roten Sandsteinen des Hererolandes sind die Fußabdrücke ziemlich großer Saurier erhalten geblieben, ja, schon das älteste Säugetier der Erde kommt in dieser Tierwelt vor — Archacotherium Reuningi. Damit ist die Schichtenfolge des Innern beendet, nur noch jugendliche Auflagerungen folgen. Von dem im Westen am höchsten gelegenen Lande wurden nach dem Innern der Schüssel nach und nach gewaltige Schuttmassen befördert, sie füllten im Laufe langer Zeiträume wohl schon seit der Oberkreide den zentralen Teil allmählich auf, so daß es jetzt als fast ebene Fläche daliegt. Nach der Karruzeit sind noch verschiedentlich magmatische Schmelzen emporgedrungen, teils ultrabasischer Natur als Kimberlit, teils saure als Alkaligranit, Trachyt und ähnliche Eruptiva, sie gehören ins junge Mesozoikum, die letztgenannten wohl schon ins Tertiär. Nur randlich hat der Atlantik das inzwischen hoch emporgestiegene Südafrika noch in der Diamantenwüste überflutet, jungcretazische und alttertiäre Ablagerungen hinterlassend. Auf dem Festland traten nun die exogenen Kräfte der Verwitterung in Tätigkeit und modellierten das Land nach Härteunterschieden, damals begann

schon die Inselbergbildung. Die Kräfte sind heute noch wirksam und verschärfen an manchen Orten die Gegensätze, an anderen nivellieren sie sie, indem der Schutt der höhergelegenen Teile in Senken abgelagert wird. Faltungsvorgänge haben nur untergeordnete Bedeutung in späterer Zeit gehabt, die jüngste ist die frühmesozoische der Diamantenwüste. Die starre Kruste reagierte bei Beanspruchung dadurch, daß sie in Schollen zerbrach und Schollenstruktur zeigt, wenigstens im Hauptteil des Landes, soweit altes Gebirge an die Oberfläche tritt und das Verfolgen von Verwerfungen ermöglicht. Einzelne Teile blieben stehen, so die Horste der Karrasberge, andere sanken ein, wie der Wittpützgraben. Der immer als reiner Erosionsrand beschriebene Abfall des Binnenhochlandes zur Namib ist durchaus nicht überall eine nur durch Abtragung bewirkte Randstufe. Im Namaland nördlich Wittpütz und westlich Maltahöhe ist er durch Verwerfungen, die der Küste parallel streichen, von mindestens 1000 m Sprunghöhe bedingt.

An Umgestaltung der Landoberfläche arbeiten auch heute noch die Wirkungen von Wind und Wasser, Frost und Hitze. Große Schuttmassen sind nach und nach in die mit gleichmäßiger Neigung zur Küste abfallende Namib hineingeflößt, und nur die höchsten Bergspitzen sehen hier aus dem Dünenmeer der Sandwüste und den mit Oberflächenkrusten bedeckten weiten Flächen der inneren Namib hervor. Das Land erstickt in seinem eigenen Schutt. In der Kalahari war der Gleichgewichtszustand eher hergestellt, in sie wird heute nur noch in geringem Ausmaße Material hereintransportiert, ihre Trockenflüsse versickern derart, daß die alten ausgedehnten Flußsysteme der Nosob und Molopo niemals gleichzeitig überall Wasser führen; auch in starken Regenjahren erreichen die Regenfluten heute den Oranje nicht mehr. So hat sich das Bild des Landes langsam seit dem Ausgang des Mesozoikums herausgebildet, mannigfach war der Wechsel feuchter und trockener Perioden, und auch der jetzt bei stärkerer Besiedlung so fühlbar werdenden Trockenheit sind schon Zeiten vorangegangen, in denen es noch trockener war als heute; denn die Dünen der Südkalahari hätten unter den klimatischen Verhältnissen der Jetztzeit nicht entstehen können. Dem ariden Klimabereich hat das Land aber wohl schon seit dem Ausgang der Kreidezeit angehört.

Regionale Übersicht.

In den vorigen Abschnitten ist das Gesteinsmaterial und dessen Umgestaltung behandelt worden. Es mag nun noch ein kurzer regionaler Überblick über Südwestafrika gegeben werden. Am ein-

gehendsten ist die Untergliederung der Landschaften durch Jaeger, der ich mich aber nicht in allem anzuschließen vermag. Sehr gut ist im allgemeinen die Übereinstimmung der natürlichen Landschaften mit der geologischen Gliederung. Nur in einzelnen Fällen greifen sie übereinander. Wir gliedern folgendermaßen:

1. Die Westabdachung (die Küstenwüste, Namib):
   a) Vom Kunene bis zum Kreuzkap,
   b) vom Kreuzkap bis zum Kuiseb,
   c) die große Sandwüste zwischen Walfischbucht und Lüderitzbucht,
   d) die Diamantenwüste.
2. Die Gebirgsländer des Innern:
   a) Der Nordwesten, das Kaokofeld,
   b) der Norden, Karstfeld und Otawibergland,
   c) das Hereroland,
   d) das Namaland,
   e) die Abdachung zum Oranjefluß.
3. Die Kalahari:
   a) Das Amboland,
   b) der Caprivizipfel,
   c) die Omaheke,
   d) das Kaukaufeld,
   e) die Südkalahari.

Es wird zumeist übersehen, daß die größere Hälfte Südwestafrikas aus losen Aufschüttungen besteht und daß auch im Gebirgsland weite Ebenen und Hochflächen überwiegen, wie schon im morphologischen Teil erwähnt ist. Abgesehen von den Horstgebirgen und gefalteten Schiefer- und Kalkhöhen und durch Härteunterschiede herausgearbeiteten Inselbergen und Inselgebirgen gibt es noch „negative Gebirge". Es sind das die oft sehr breiten Einzugstäler zu den großen Trockenflüssen des Nordens, besonders zum Swakop und Kuiseb, und noch großartiger und in seiner Öde furchtbarer das Orangebergland.

Die Westabdachung ist durch ungewöhnliche Regenarmut ausgezeichnet, für die häufige Nebelniederschläge keinen Ausgleich zu schaffen vermögen. Sie ist daher eine Wüste von sehr extremem Charakter. Nördlich des Ugab im Kaokofeld ist der Wüstenstreifen schmaler, da die Tafelberge des Kaokofeldes sich näher an die Küste heranziehen. Einzelne verlandete Lagunen wechseln mit kleinen Dünengebieten ab, auf weiten Strecken bilden Karru-Eruptiva die Oberfläche.

Vom Kreuzkap, der südlichsten Karru-Eruptivdecke bis zum Kuiseb folgt das Gebiet, von dem die auf die ganze Küstenabdachung ausgedehnte Bezeichnung „Namib“ stammt; sie ist recht gut bekannt. Die letzte Schilderung stammt von Walter (1936). Es ist eine Schuttwüste mit einzelnen Inselbergen und starker Versalzung des Bodens, besonders in den Senken, in denen Verdunstungspfannen vorkommen. Die Salze stammen zum Teil vom Meer, was experimentell durch Salzgehalt des Nebels erwiesen ist. Der größere Teil dürfte aber doch aus den Gesteinen selbst kommen. Die Salzwüste reicht etwa 50 km landeinwärts. Vorherrschend sind in diesem Teil der Namib weite Schuttflächen, die nach dem Innern zu ansteigen, und wilde Gebirgsschluchten in den Seitentälern, die zum Khan, Swakop und Kuiseb führen.

Südlich des Kuiseb, in schmaler Zunge über diesen hinaus bis zum Swakop reichend, folgt nun über vier Breitengrade sich erstreckend „der große Sand“, fast ganz aus einem gewaltigen Dünenmeer bestehend, aus dem nur hier und da die Kuppen kristalliner Gebirgshöhen hervorschauen. An der Küste kommt nordwärts bis zum Sylviahügel Namaformation vor. Die vom Innern herabkommenden Trockenflüsse Tsondab und Tsauchab enden jeweils in großen Pfannen, die noch etwa 600 m über dem Meeresspiegel liegen. Der Sanddünengürtel ist stellenweise über 100 km breit, in der Breite von Lüderitzbucht an der Eisenbahn aber nur noch 10 km, und löst sich weiter im Süden dann in kleinere Einzelgebiete auf. Eine zusammenfassende Darstellung dieser furchtbaren Wüste, die den schlimmsten Gegenden der Sahara und Innerarabiens gleichkommt, gab ich 1926[30]).

Von Lüderitzbucht nach Süden folgt dann die Diamantenwüste, die durch Kaiser und seine Mitarbeiter auch kartographisch so eingehend dargestellt ist wie kein zweites Wüstengebiet der Erde. Hier tritt ein sehr merkwürdiger Wüstentyp auf, der von Kaiser Deflationswüste oder Wannennamib genannt ist. Durch die jahraus jahrein wehenden heftigen Südwinde sind durch äolische Wirkung langgestreckte Wannen ausgeräumt worden, in denen als Residuen mit anderem Schutt die Edelsteine liegen, welche der ganzen Wüste Namen und Berühmtheit gaben. Der tektonische Bau ist in diesem Gebiet besonders gut geklärt. Schichten von Konkip und Namaformation sind diskordant eingefaltet in alte Gneise der Primärformation. Untergetauchte Mulden derselben schufen vereinzelt

[30]) Petermanns Mitt. 1927, S. 344 bis 348, mit top. Karte 1 : 800 000. Verh. d. XIV. Intern. Geologenkongresses, Madrid 1928, mit geol. Karte 1 : 1 Mill.

Landungsmöglichkeiten an der sonst unwegsamen Küste. Die Faltung ist gleich alt mit der des Kapgebirges, spät kimmerisch und ein dem Bau des Landes sonst fremdes Element. Die Phonolithdurchbrüche des Klinghardtgebirges gestalten das geologische Bild noch mannigfaltiger. Der äußerste Süden ist durch junge Auflagerungen eingedeckte Flächennamib, die hier aber schon von ständiger Vegetation, meist Mesenbrianthemumarten, bedeckt ist, Dinters „Succulentenparadies". Nahe der Oranjemündung sind in den letzten Jahren in alten Meeresterrassen ebenso wie jenseits des Flusses in Klein-Namaland[40]) außerordentlich reiche Diamantvorkommen entdeckt worden.

Die Grenze der Namib gegen das Binnenhochland ist morphologisch zum Teil scharf, sie deckt sich mit dem Steilabfall desselben zur Küste, dem Great Escarpment der südafrikanischen Geologen (Rogers, Stufe, Krenkels), teils ist sie undeutlich, besonders im mittleren Hereroland, wo die großen Trockenflüsse Kuiseb, Swakop und Eiseb den Steilrand ausgeräumt haben.

Das Bergland des Innern, beginnend mit den Ehombo- und Omuhona-Gebirgen unweit des Kunene und dessen kanonartiges Tal um 1000 bis 1500 m überragend, zieht sich durch das ganze Land bis fast an den Oranje hin, in den Hunsbergen diesen um mindestens den gleichen Betrag überhöhend.

Das Kaokofeld ist ein stark zerschnittenes Bergland, im Westen aus meist von Eruptivgesteinen der Karruformation gebildeten Tafelbergen bestehend, im Osten aus schwach gefalteten Kalken und Quarziten der Namaformation aufgebaut. Die zahlreichen beobachteten Verwerfungen streichen im Nordwesten zumeist SSO—NNW. Sein Aufbau ist durch die Arbeiten von Kuntz, Krause, Reuning, Stahl und Beetz[41—44]) in großen Zügen geklärt, in Einzelheiten aber noch vielfach unbekannt. In den tief eingeschnittenen Flußbetten findet sich an den oft ergiebigen Wasserstellen tropische Vegetation mit Palmen und Affenbrotbäumen.

Östlich schließt das Otawibergland und das Karstfeld an, letzteres ist zum großen Teil mit einer dünnen Decke von weißem Oberflächenkalk überdeckt, doch schimmert der Gesteinsuntergrund

---

[40]) Vgl. dazu auch Range (1929), II, III.

[41]) Kuntz, Die geol. Verhältnisse des Kaokofeldes. Z. D. Geol. Ges. 1912, Monatsbericht 7.

[42]) Reuning (1929), und Fossilführende Karruschichten im nördl. Südwestafrika. Neues Jb. f. Min. usw. B. Beil. Bd. 52 (1925).

[43]) Stahl (1932).

[44]) Beetz (1933).

überall durch. Es reicht etwa bis zur Etoscha. Das Otawibergland ist ein mäßig gefaltetes Kalkgebirge vom Charakter unserer deutschen Mittelgebirge, ein großer Intrusivkörper von Granit ist für die starke Mineralisation dieser Gegend verantwortlich zu machen. Das Gebiet zeigt ausgesprochene Reliefumkehr, die Sattelkerne aus Granit sind jetzt Täler, die Mulden die Gebirgshöhen. Zahlreiche Sprünge und Verwerfungen durchsetzen es. Die wichtigsten Arbeiten über das Otawibergland stammen von Schneiderhöhn[45]) und Stahl[46]).

Das südlich folgende Hereroland ist am kompliziertesten aufgebaut; über seinen Aufbau gibt den besten Überblick die Karte von Reuning[47]). An über 300 km in NO—SW-Richtung verfolgbaren Verwerfungen ist in dem abgesunkenen Graben Karruformation erhalten geblieben, die Plateaus der Waterberge, der Omborokoberge und des Etjo. Andere Inselberge des mittleren Hererolandes tragen eine Decke von Karrueruptiven, wie der Ombutosu, Omburo und die Doppelgipfel des Omatako, der lange als der höchste Berg Südwestafrikas galt, er ist aber nur etwa 2300 m hoch, und das Erongogebirge. Das übrige Gebiet ist meist aus Gesteinen der Primärformation aufgebaut, nordwestlich der Linie Otjimbingwe—Okahandja sind es vorwiegend Granite; südöstlich davon zumeist die einförmigen Schiefer und Quarzite des Khomashochlandes, deren härteste und daher höchste Partien im Moltkeblick in den Auasbergen fast 2500 m erreichen. Die Grenze gegen die Kalahari ist in diesem Gebiet unscharf. Das Otawibergland springt weit nach Osten in dieselbe vor, dann schiebt sich in der Otjengafläche die jugendliche Sand- und Kalkbedeckung bis an die Otawibahn und zum Teil über dieselbe hinaus, die Inselberge des mittleren Hererolandes ragen als „Inseln“ aus dem Sandfeld heraus, das sich fast bis Karibib erstreckt. Im Bezirk Windhuk weicht das Sandfeld dann wieder weit nach Osten zurück, um südlich davon bei Rehoboth in der Plattsandfläche wieder nach Westen vorzugreifen.

Etwa mit dem 24. Grad südlicher Breite beginnt das eigentliche Namaland, dessen Inneres bis fast an den Oranje zum größten Teil von Schichten der Namaformation bedeckt ist, über der östlich des Fischflusses und in einem umfangreichen Gebiet westlich Warmbad die Karruformation liegt. Als weithin sichtbare Landmarke überragt der Groote Brukaros das ziemlich ebene Land. Vielfach sind es

---

45) Schneiderhöhn, Beiträge z. Kenntnis der Erzlagerstätten usw. des Otawiberglandes. Frankfurt a. M. 1920.

46) Stahl, Geol. Grundzüge usw. Z. f. prakt. Geologie 34 (1921).

47) Reuning, Geol. Rundschau Bd. XV.

steinige, unwegsame Geröllflächen, besonders wenn Fischflußsandstein oder Kuibisquarzit die Oberfläche bildet. Schollenbrüche und Erosionsränder flachgelagerter Sedimente beherrschen die Struktur, die bedeutendsten Horste sind die Großen und Kleinen Karrasberge, sie gipfeln in dem bis 2200 m aufragenden Schroffenstein, der jetzt wieder den älteren Namen Lord Hill trägt. Ein großer Grabenbruch, der Wittpützgraben, etwa vom Ausmaß des oberrheinischen Grabens, erstreckt sich im südwestlichen Namaland bis nahe an die Küste weit in die Namib hinein; er ist von Beetz eingehend beschrieben[48]). Südwestlich Maltahöhe wird ein größeres Areal von Konkipformation, meist von sauren Eruptiven Porphyren und Porphyriten bestehend, eingenommen, auch dies ist von Beetz behandelt[49]). Besonders östlich des Fischflusses gewinnt im Bezirk Warmbad die Abdachung zum Oranjefluß größere Breite, sie besteht, abgesehen von dem schon erwähnten Karruagebiet, aus oft wild zerrissenem Bergland der Primärformation. Dies öde Bergland ist völlig Wüste, nur das baumbesäumte Band des großen Flusses in seinem tiefsten Teil, der auch im kleinen Namaland von einem gleichen Wüstengürtel begleitet wird, bietet willkommene Abwechslung und macht durch seinen Wasservorrat das unwegsame Gebiet zugänglicher. Vielfach treten Erzimprägnationen und Pegmatitgänge mit Beryll in der Primärformation auf, doch sind sie bisher kaum untersucht.

Der ganze Norden und Osten des Schutzgebietes wird von der Kalahari, dem größten Binnenbecken Afrikas, eingenommen. Die Kalahari besteht fast ausschließlich aus loser Aufschüttung, Sand, der der Kalaharikalk regional unterlagert wird, nur vereinzelt durchragen feste Gesteine die Sandhülle.

Das Amboland nördlich der riesigen Etoschapfanne[50]), die zu den größten Bildungen dieser Art auf der Erde gehört, ist ein völlig ebenes Sandfeld. Unter dem Sand liegt in geringer Tiefe eine undurchlässige Tonschicht, die Grundwasser trägt und daher im Verein mit den höheren Regenfällen Ackerbau gestattend, eine verhältnismäßig dichte Besiedlung durch die Ovambo bedingt hat. Was unter dem Ton liegt, weiß man noch nicht, da Bohrungen bisher

---

[48]) Beetz, On a great Trough Valley in the Namib. Transactions Geol. Soc. of S. Africa, 27 (1924).

[49]) Beetz, The Konkipformation on the border of the Namib. Desert north of Aur. Ebenda 25 (1922).

[50]) Jaeger, Die Etoschapfanne. Mitt. a. d. deutschen Schutzgebieten 34 (1926), S. 1 bis 22.

nicht ausgeführt sind[51]), zum Teil wohl Otawikalk, vielleicht darüber auch noch Karruformation mit der Hoffnung auf Kohlenflöze.

Östlich schließt sich die Omaheke an, ein flachwelliges von tiefem Sand bedecktes Savannengelände, menschen- und wasserarm; denn die ziemlich erheblichen Regenmengen des Sommers (500 mm) werden von dem durchlässigen Boden sofort aufgesaugt. Bei Otjituo, Karakowisa am Omuramba und Omatako sowie am Okawango kennt man Karruformation. In größerer Ausdehnung tritt an diesen Flüssen Kalaharikalk und die darunterliegenden aber von ihm kaum zu trennenden Botletle-Schichten Passarges zutage (auf der Übersichtskarte als Kalaharikalk zusammengefaßt). Ein breiter Saum solcher Oberflächenkalke ummantelt das ganze Otawibergland im Nordosten und Süden[52]). Noch weiter im Osten, etwa von 20° östlicher Länge bis zur Grenze, folgt das Kaukaufeld[53]), gleichfalls ein ziemlich ebenes Sandgebiet, dem unmittelbar an der Grenze unter dem 20. Grad südlicher Breite die Ahaberge entragen, sie bestehen aus Schwarzkalk.

Vom 20. Grad östlicher Länge gehört noch bis etwas über 24° hinaus, also fast 400 km W—O, ein 50 bis 75 km breiter Streifen, der Caprivizipfel, bis zum Sambesi oberhalb der Viktoriafälle politisch zu Südwestafrika. Zwischen Okawango und Kuando liegt das Hukwefeld, ein flachwelliges Sandland, in dessen Senken in der Regenzeit oft monatelang Regenwasser steht. Östlich des Kuando bis zum Sambesi folgt das Linyantibecken, gleichfalls in der Regenzeit monatelang unter Wasser, in der Trockenzeit dagegen ein ziemlich wasserarmes Sandfeld, am Linyanti (Tschobe) zum Teil auch aus Dauersumpf bestehend. An den Ufern des Sambesi steht der Batokabasalt zur oberen Karruformation gehörig an, sonst kennt man nur noch anstehendes Gestein, wohl zur Primärformation gehörig, am Okawango bei Andara.

Die Kalahari im Bezirk Gobabis ist zwischen Epukiro und den beiden Nosob-Revieren ziemlich dicht mit Farmen besetzt, weil hier in nicht zu großer Tiefe Wasser erschlossen ist. Auch sie ist ebenes Sandfeld, unter dem häufig der Kalaharikalk an die Oberfläche kommt. Im Tal der schwarzen Nosob bei Gobabis sind Primärformation und Namaformation anstehend auf weite Erstreckung beobachtet, ebenso im Kleinen Nosob bei Oas.

---

51) Mit Ausnahme der einen weiter unten erwähnten, deren Profil mir aber nicht bekannt ist.

52) Vgl. dazu P. Wagner, The geology of a Portion of the Grootfontein District. Transactions Geol. Soc. S. Africa, 13 (1910), S. 107 bis 128.

53) Schönfelder (1933).

Noch weit besser erschlossen ist die Südkalahari im Bezirk Gibeon[54]). Hier gelang es mir 1910, bei Stamprietfontein artesisches Wasser in den Karruschichten in etwa 100 m Tiefe anzufahren, und seither sind etwa 80 Bohrungen mit gleichem Erfolg gestoßen worden, die die Besiedlung dieses Teils der einst so gefürchteten wasserlosen Kalahari ermöglichten (Frommurze 1931). Der geologische Bau ist daher gut bekannt. Der Sand ist zu langen Dünenwällen parallel den Revieren des Auob, Elefantenfluß und Nosob aufgehäuft. Die Dünen sind heute bewachsen und wandern nicht mehr, sie müssen in einer nicht weit zurückliegenden trockeneren Zeit durch Nordwestwinde entstanden sein. Darunter folgt überall Kalaharikalk bzw. Kalksandstein, oft konglomeratisch, bis 50 m mächtig, darunter Karruschichten, teils Eruptiva, teils Sedimente, die letzteren führen überall artesisches Wasser. Im Gebiet finden sich auffallend viele Kalkpfannen, die gleichfalls oft monatelang Regenwasser enthalten. Westlich an die Dünen schließt sich eine bis 75 km breite, von Mariental bis Hasuur im Bezirk Keetmanshoop reichende Hochfläche, die Urinarib, sie ist fast tischeben und besteht aus Kalaharikalk, ihr etwa 50 m hoher Wasserfall bildet die hier ganz scharfe Grenze der Kalahari.

Im äußersten Süden im Bezirk Keetmanshop endet die Kalkhochfläche etwa bei Hasuur und dann folgt wieder unregelmäßiges Dünengelände, aus dem einzelne Inseln teils von Karruschichten, teils von oberer Namaformation, meist Fischflußschichten, herausschauen. Das Dünengebiet reicht bis an den Ostrand der Großen Karrasberge und endet nicht weit nördlich der Bahnlinie nach der Union. Auch dies Gebiet ist bereits in Farmen aufgeteilt und besiedelt.

II. Wirtschaftsgeologie.

Hydrologie.

In einem so trockenen Lande wie Südwest ist das Wasser das A und O allen Lebens. Der Präsident von USA., Theodore Roosevelt d. Ä., sagte einmal sehr treffend: „In the arid regions it is water, no land that measures production.“ Dasselbe gilt voll und ganz für Südwestafrika. Die ganze Küstenwüste ist und die Kalahari war ohne Wasser landwirtschaftlich wertloses Land.

Als Deutschland vor reichlich 50 Jahren Besitz von dem Lande ergriff, waren nur wenige Plätze von der Natur so günstig mit Wasser ausgestattet, daß sie für ständige Ansiedlung und die Entstehung größerer Ortschaften geeignet waren. Vieles hat an diesen

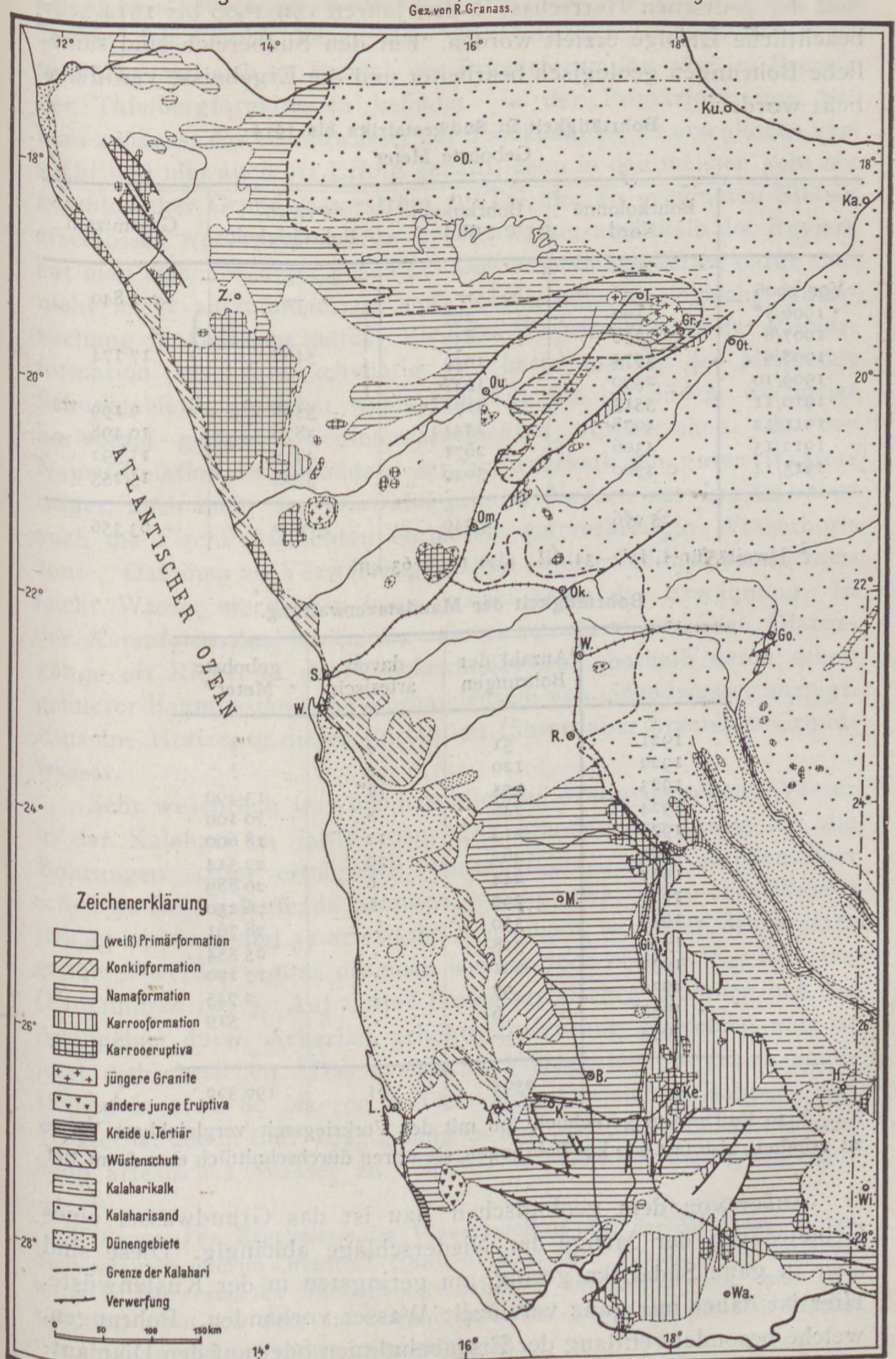
[54]) Range, die deutsche Südkalahari. Z. d. Ges. f. Erdk. zu Bln., 1910.

Orten dann noch geschehen müssen, um für die wachsende Bevölkerung das nötige Wasser zu schaffen. In Trockenjahren ist es manchmal knapp geworden, aber so verderbliche Wasserkalamitäten, wie ich sie im Orient, z. B. in Jerusalem, erlebt habe, haben wir in den südwestafrikanischen Städten nie durchmachen müssen. Wenn auch einige Orte die Möglichkeit zu weiterer Entwicklung boten, so war doch die Besiedlung des Landes durch weiße Menschen überhaupt nur möglich, wenn auf jeder Farm das nötige Wasser erschlossen wurde, die Tätigkeit der Regierungsbohrkolonnen bestand daher zum größten Teil darin, eben diese Wassermengen sicherzustellen; denn in den letzten Jahren der deutschen Herrschaft wurde von der Regierung nur Land verkauft, auf dem Wasser nachgewiesen war.

Es ist an dieser Stelle nicht möglich, auf Einzelheiten in der Wassererschließung einzugehen, es mag dazu auf die unten angeführten Arbeiten verwiesen werden[55]). Hier mag nur ganz kurz das Wesentliche zusammengefaßt sein. Schon vor 1904 hat das Kolonialwirtschaftliche Komitee, das in vielen wirtschaftlichen Fragen unserer Schutzgebiete Pionierarbeit geleistet hat, Bohrmaschinen nach Südwest gesandt, doch erst durch die Not der Eingeborenenaufstände 1904 bis 1906 wurden größere Mittel für die Wassererschließung seitens der Regierung zur Verfügung gestellt und leistungsfähige Bohrmaschinen ins Land gebracht. Der Regierungsgeologe war gleichzeitig Leiter der Regierungsbohrkolonne, eine sehr zweckmäßige Maßnahme, da er dadurch in der Lage war, alle Bohrungen auch geologisch auszunutzen und zugleich durch zahlreiche Revisionsreisen das ganze Land gründlich kennenzulernen. Bei zunehmendem Wachsen der Betriebe konnte man dann später leicht die eigentliche technische Leitung abzweigen und den Geologen mehr als Berater verwenden. Zunächst wurde also versucht, durch

---

[55]) Range, Geologie des deutschen Namalandes. Beiträge zur geol. Erf. d. dtsch. Schutzgebiete. Heft 2, Ab. VIII, Die Wasserverhältnisse, S. 129 bis 135. — Koert, Ergebn. d. neuen geolog. Forschung in d. deutschafrikanischen Schutzgebieten. Ebenda Heft 1. Hydrologie Südwestafrikas, S. 129 bis 135. — Range, Das artesische Becken in der Süd-Kalahari. Deutsches Kolonialblatt 1914, Nr. 8. — Range, Die Grundwasserverhältnisse von Keetmanshoop. Mitt. aus den deutschen Schutzgebieten 1915, Heft 2. — Range, Ergebnisse von Bohrungen in Deutsch-Südwestafrika. Beiträge wie oben, Heft 11. — Range, Zur Wasserstellenkunde des Namalandes. Mitt. a. d. dtsch. Schutzgebieten 1920, S. 20 ff. — Ferner die amtlichen Jahresberichte über die Entwicklung der deutschen Schutzgebiete in Afrika und in der Südsee seit 1900. — Jaeger, Beiträge zur Landeskunde von Südwestafrika. Mitt. a. d. dtsch. Schutzgebieten. Beiheft 14 (1920), Abschnitt: Das Wasser, S. 28 bis 55.


Geologische Karte Südwest-Afrikas. Entworfen von P. Range 1937.
Gez. von R. Granass.
ATLANTISCHER OZEAN
Zeichenerklärung
(weiß) Primärformation
Konkipformation
Namaformation
Karrooformation
Karrooeruptiva
jüngere Granite
andere junge Eruptiva
Kreide u. Tertiär
Wüstenschutt
Kalaharikalk
Kalaharisand
Dünengebiete
Grenze der Kalahari
Verwerfung
0 50 100 150 km

Karte 1.

Bohrungen Wasser zu erschließen, und so sind denn auch schon zur Zeit der deutschen Herrschaft in den Jahren von 1906 bis 1914 sehr beachtliche Erfolge erzielt worden. Für den Südbereich sind sämtliche Bohrungen geologisch bearbeitet und die Ergebnisse veröffentlicht worden.

Bohrtätigkeit in Südwestafrika bis 1914
Gebohrte Meter

	Bohrkolonne Nord	Bohrkolonne Süd	Private Bohrtätigkeit	Gesamtzahl
Vor 1906	—	—	—	c 1 840
1906/7*	590	297	5468	17 174
1907/8	2928	830		
1908/9	2971	1053		
1909/10	2390	1647		
1910/11	3513	2178	3508	9 199
1911/12	4078	2544	3876	10 498
1912/13	4306	2671	4415	11 392
1913/14	c 4500	3020	5733	13 253
	25 276	14 240	23 000	63 356

* Jeweils für 1. IV.—31. III., also rund 63 km.

Bohrtätigkeit der Mandatsverwaltung.

	Anzahl der Bohrungen	davon artesisch	gebohrte Meter*
1921	51	2	?
1922	120	9	?
1923	155	18	13 200
1924	246	8	20 100
1925	212	12	18 600
1926	262	20	22 514
1927	244	6	20 889
1928	290	6	26 250
1929	350	.	28 761
1930	318	.	25 554
1931	221	.	17 190
1932	97	.	2 745
1933	6	.	519
1934	—	.	0
	2501	81	196 322

* 10 Fuß = 3 m gerechnet, um mit der Vorkriegszeit vergleichbare Werte zu erhalten, also fast 200 km Bohrungen, sie waren durchschnittlich etwa 80 m tief.

Außer von dem geologischen Bau ist das Grundwasser eines Gebietes von der Menge der Niederschläge abhängig. Diese sind aber in ganz Südafrika gering, am geringsten in der Küstenwüste. Hier ist daher nur ganz vereinzelt Wasser vorhanden. Bohrungen, welche besonders entlang der Eisenbahnlinien oder auf den Diamant-

feldern gestoßen wurden, haben meist nur brackiges Grundwasser erschlossen. Auch die Wünschelrute hat hier völlig versagt[56]). Im Innern des Landes liegen die Verhältnisse sehr verschieden, je nachdem man sich im Bereich der Primärformation oder im Bereich der Tafelbergformationen befindet. In der Primärformation hat man zunächst das Grundwasser der Trockenflüsse zu erschließen versucht und hier auch oft Erfolg gehabt; denn in den meisten geht ein geschlossener Grundwasserstrom zu Tal, der an geeigneten Stellen erschlossen werden kann. Auf Spaltenwasser außerhalb der Reviere hat man bisher weniger geachtet. Die Gesetzmäßigkeiten dafür sind nicht leicht aufzufinden, da kann nur genaue geologische Untersuchung des Geländes helfen. Weil das Wassersuchen in der Primärformation besonders schwierig ist, hatte man in der Mitte des Schutzgebietes zunächst weniger Erfolg als im Süden, wo meist horizontal gelagerte Sedimentärschichten vorherrschen. In der Namaformation ist besonders der Schwarzkalk ein guter Wasserträger, noch mehr der Otawidolomit im Norden des Landes, aber auch die Fischflußschichten enthalten weitverbreitete Wasserhorizonte. Daß man an Verwerfungsspalten in den Sedimentärschichten leicht Wasser erschließen kann, bedarf kaum der Erwähnung. In der Karruformation bilden die zahlreichen durchsetzenden Diabasgänge oft Riegel in den Trockenflußbetten, oberhalb deren schon grünerer Baumbestand das Vorhandensein von Grundwasser anzeigt. Einzelne Horizonte dieser Formation führen aber brackiges Grundwasser.

Sehr wesentlich war die Erschließung von artesischem Wasser in der Kalahari im Jahre 1910. Die Mandatsverwaltung hat die Bohrungen später erfolgreich weitergeführt. 1931 standen dort schon 41 frei auslaufende Brunnen, welche etwa 50 000 cbm Wasser je Tag leisteten, und 37 artesische Bohrungen, bei denen das Wasser gepumpt werden mußte, die noch weitere 7000 cbm je Tag lieferten (Frommurze 1931). Auf Grund dieser artesischen Brunnen hat das Auobgebiet durch Ackerbau erhöhte Bedeutung gewonnen und ist jetzt dicht besiedelt. Das artesische Wasser tritt in Karru-Sandsteinen in etwa 80 bis 100 m Tiefe auf. Die tiefste Bohrung auf Wasser ist 200 m tief. 1913 gelang es mir dann, auch bei Keetmanshoop artesisches Wasser zu erschließen, wodurch die Wassersnot

---

[56]) Range, Die Ergebnisse des Wassersuchens mit der Wünschelrute in Südwestafrika und im Orient IX (1920) v. 10. 11. Nur 34 v. H. der Bohrungen waren in Südwestafrika praktisch verwertbar, in der Küstenwüste keine einzige, abgesehen von einer am Ostrand derselben bei Garub, die aber bereits von Dr. Lotz und mir vorher ausgesucht war.

dieses Platzes behoben und seine Weiterentwicklung sichergestellt wurde. Ein drittes artesisches Areal wurde nördlich der Etoschapfanne 1928 erschlossen, es liefert aus 165 m Tiefe 2000 cbm je Tag aus der ersten Bohrung. Weiteres ist mir darüber nicht bekanntgeworden. Die Mandatsverwaltung will wohl dieses Gebiet, das ans Amboland grenzt, noch nicht besiedeln.

Die Hauptstadt des Landes deckt ihren Wasserbedarf bisher zum größten Teil aus den heißen Quellen, die zuerst von Lotz untersucht worden sind[57]). Neuerdings gewinnt man zusätzlich Wasser aus dem Damm bei Avis. Warme Quellen sind auch noch von einer ganzen Anzahl anderer Orte bekannt, so von Gr. Barmen und Omburo im Hererolande, von Ganikobis, Warmbad und Aiais im Namalande; sie sind ausnahmslos Spaltenquellen, z. T. vielleicht mit juvenilem Wasserzutritt. Die Windhuker Thermen haben bis 80° C Austrittstemperatur und sind radioaktiv. Von den kalten Quellen sind am ergiebigsten die Schichtquellen am Waterberg, die z. T. der Bewässerung von Oranjegärten dienen, ähnlich wie die bei Bethanien im Süden des Landes. Recht quellenreich ist ferner der noch unbesiedelte Nordwesten des Landes, das Kaokofeld.

Abgesehen von der Küstenwüste wird sich überall im Lande Wasser erschließen lassen, so daß die Besiedlung desselben für Viehwirtschaft überall möglich ist. Aus Bohrbrunnen Bewässerungswirtschaft mit Garten- oder Feldbau zu treiben ist aber nur da möglich, wo frei auslaufendes artesisches Wasser vorhanden ist. Nötig ist zu einer wirtschaftlichen Wassererschließung aber, daß alle Bohrresultate systematisch gesammelt und damit die Erfahrungen über das Auftreten und die Zirkulation der unterirdischen Wässer verarbeitet werden. Je mehr Material darüber vorliegt, desto größer wird die Sicherheit, mit der die Wassererschließung vorgehen kann.

Naturgemäß war die erste Art der Wassergewinnung die durch Schachtbrunnen (holl. Pütz), dann durch Bohrbrunnen; aber schon bald erkannte man und bereits Rehbock[58]) wies 1896 darauf hin, daß es mindestens ebenso wichtig sei, das in der Regenzeit nutzlos zu Tal fließende Wasser der Reviere aufzustauen und damit Reserven für die Trockenzeit zu schaffen. Die durch den Diamantbergbau

---

[57]) Lotz, in Vorläufige Mitt. z. Geologie Deutsch-Südwestfrikas. Z. D. Geol. Ges. 58 (1906), S. 239 bis 241. Die letzte ausführliche Arbeit stammt von Gevers (1932).

[58]) Vgl. dazu Rehbock, Deutsch-Südwestafrika. Seine wirtschaftliche Erschließung unter bes. Berücksichtigung der Nutzbarmachung des Wassers. Berlin 1898. Ferner: Kuhn, Die Fischflußexpedition. Tropenpflanzer 1904.

bedingte günstige Finanzlage nutzte die deutsche Regierung aus und ließ drei große Projekte am Fischfluß ausarbeiten, um damit neue Siedlungszentren zu erschließen. Der Krieg hat diese weitschauenden Pläne zunächst verhindert, und auch die Mandatsregierung ist bisher nicht darauf zurückgekommen. Sie hat aber eine Reihe kleinerer Projekte zur Ausführung gelangen lassen, über die jeweils in den Reports an den Völkerbund berichtet ist. Die größte Anlage ist der Staudamm von Avisport bei Windhuk, der etwa 4 Millionen cbm faßt. Auch auf den deutschen Farmen stehen teilweise recht große Staudämme, so auf Klaratal und Neu-Heusis bei Windhuk, auf Voigtgrund im Bezirk Gibeon u. a. mehr. Wichtiger noch wird es sein, überall in den Trockenflußbetten kleine Querriegel anzulegen, die z. T. nur unterirdisch erbaut werden sollten, um überhaupt den Abfluß des Grundwassers zu verlangsamen. Denn alle Reviere sind Seihflüsse, d. h. sie geben ihre Wassermassen nach und nach dem Grundwasser ab. Es sind das Gedankengänge, zu denen auch Obst in seinen wichtigen Untersuchungen über Südafrika kürzlich gekommen ist.

Was noch fehlt, sind systematische Messungen der Abflußmengen der Reviere, um ein einigermaßen zuverlässiges Bild der Wassermassen zu gewinnen, die gestaut werden können. An zwei großen Strömen des Landes, dem Okawango und Oranje, sind schon Wasserstandsmessungen ausgeführt. Die für den Okawango sind veröffentlicht in Danckelmans Mitt.[59]). Die für den Oranje sind vom Farmer Weidner in Goodhouse vorgenommen und an schwer zugänglicher Stelle mitgeteilt[60]).

Die Aufgaben der Wasserwirtschaft für die Zukunft mögen hier zum Schluß noch kurz skizziert sein:

Sämtliche Bohrergebnisse aus der Vorkriegszeit für das Hereroland, aus der Mandatszeit für das ganze Land müssen übersichtlich zusammengestellt und möglichst auch die Bohrprofile gegeben werden. Diese Daten sollten veröffentlicht werden; denn Geheimniskrämerei ist auf dem wichtigsten Gebiet der Wassererschließung nicht zweckmäßig, und die Allgemeinheit hat ein Anrecht darauf, die Resultate der Arbeiten, die schließlich doch zumeist aus Mitteln eben dieser Allgemeinheit gewonnen sind, kennenzulernen und daraus Nutzen zu ziehen. Die Wassermessungen der wichtigeren Trockenflüsse müssen systematisch organisiert und gleichfalls ge-

---

[59]) Mitt. a. d. deutschen Schutzgebieten, XXVI (1913), S. 180.

[60]) Weidner, Antarcticas influence on our rainfall. Goodhouse 1925. Der Oranje bringt danach hier jährlich 1½ Milliarden t Wasser zu Tal. Ferner Mitt. a. d. deutschen Schutzgebieten 28 (1915), S. 75.

sammelt werden[61]), erst dann kann man Dammprojekte mit Aussicht auf Erfolg durchführen.

Die staatliche Bohrtätigkeit muß möglichst bald wieder aufgenommen werden und hätte m. E. in erster Linie die Aufgabe, die bisher noch wasserlosen Gebiete der Nordkalahari systematisch zu untersuchen; denn auch hier ist wenigstens in einigen Gegenden mit dem Auftreten artesischer Wasser bestimmt zu rechnen, wie die oben angeführte Bohrung nördlich der Etoscha zeigt.

Die Regierung sollte ferner für Anlage von Grundwehren und kleinen Stauanlagen in den einzelnen Trockenflüssen auch den Farmern Zusatzprämien gewähren, um damit nach und nach den Abfluß des Grundwassers zu verlangsamen.

Im großen ist das Wasserregime des Landes einfach zu übersehen. Der weitaus größte Teil der Niederschläge verdunstet wieder, das ist nicht zu ändern. Ein anderer Teil strömt zu Tal und gelangt zu einem geringen Teil bis zum Ozean. Bei starkem Abkommen führen die Wassermassen sehr viel Sand und Schutt mit; so hat der Swakop einen fast kilometerbreiten Sandstreifen nach dem starken Regenjahr 1933 vor den Strand von Swakopmund gelegt. Das kann durch Anlage von Staudämmen und Grundwehren vermindert werden. Der letzte Teil versickert in den durchlässigen Schichten, besonders der Kalahari, und kann durch Bohrungen wieder gewonnen werden. In den Lehrbüchern über Wasserwirtschaft findet man vielfach die Formel: Verdunstung : Abfluß : Versickerung = 1 : 1 : 1, die für humides Klima angenähert gelten mag. Für ein so trockenes Land wie Südwest ist sie falsch. Hier dürfte etwa die Verhältniszahl 5 : 2 : 2 gelten; von dem Abfluß bleibt das meiste im Lande.

Auf die chemische Beschaffenheit der südwestafrikanischen Wässer einzugehen würde zu weit führen. Einzelheiten findet man in den oben angeführten Arbeiten, ferner bei Cock (1929), Frommurze (1931) und Gevers (1932). Nur ganz allgemein mag gesagt sein, daß der Salzgehalt der Wässer oft so groß ist, daß sie für menschlichen Gebrauch oder als Kesselspeisewasser ungeeignet sind, besonders ungünstig sind oft die aus Schieferhorizonten zusetzenden Wässer. Chemische Analysen sind bei beabsichtigter technischer Verwendung stets nötig.

(Fortsetzung folgt.)

---

[61]) Jaeger, Mitt. a. d. deutschen Schutzgebieten, Erg.-Heft 15 (1921), hat solche Beobachtungen für den Swakop von 1916 bis 1919 durchgeführt.

Die Möglichkeit der Anzucht tropischer und subtropischer Kulturpflanzen für Versuchszwecke in Warmhäusern der gemäßigten Zone.

Von Dr. R. Gottwick.

In dem Maße, als zur Beurteilung des Erfolges von Kulturmaßnahmen nicht allein ihre Wirkung auf den Ertrag, sondern vor allem ihre Wirkung auf die innere Beschaffenheit der Pflanze von Bedeutung wird, machen sich pflanzenphysiologische und chemisch-physikalische Untersuchungen zur Ergänzung von Anbauversuchen mehr und mehr notwendig. Diese oft sehr schwierigen Untersuchungen setzen große Institute mit Sondereinrichtungen voraus; häufig sind sie sogar nur durch Zusammenarbeiten verschiedener Forschungsrichtungen, z. B. des Pflanzenphysiologen, des reinen Chemikers, des Physikers durchzuführen, da manche Probleme nur durch konzentrische Angriffe von seiten verschiedener Wissensdisziplinen überhaupt zu fassen sind. Die Gelegenheit zu derartigen umfangreichen Untersuchungen bietet sich unstreitig in Ländern der gemäßigten Zone in viel ausgedehnterem Maße als in den Tropen, und so erscheint es für die Bearbeitung mancher Probleme als wünschenswert, auch die Anzucht der tropischen Kulturpflanzen hier vorzunehmen, damit das Material sofort dem Bearbeiter zur Verfügung steht und sich nicht erst durch langen Transport verändern kann. Die Frage ist nur, ob es möglich ist, bei uns durch Anlage von Warmhäusern Anzuchtbedingungen zu schaffen, die den Tropenpflanzen ein normales Wachstum ermöglichen. Dieses Problem wurde in der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Berlin-Lichterfelde in Angriff genommen. Da es zum Arbeitsgebiet dieser Versuchsstation gehört, physiologische Untersuchungen über die Wirkung der Düngung mit verschiedenen Kalisalzen auf tropische Pflanzen durchzuführen, wurde für diesen Zweck ein Warmhaus errichtet, in welchem als Arbeitsfläche 162 qm Raum zur Verfügung stehen. Damit beim Ein- und Ausgang des Personals im Warmhaus die Temperaturen nicht beeinträchtigt werden, sind an beiden Stirnseiten doppeltürige Schleusen angebracht. Für die Versuche sind etwa 1 qm große gemauerte Beete eingerichtet. Die mit einem Schutzanstrich von Inertol versehenen Parzellentrennwände sind 1 m tief in den Boden eingelassen. Unter den Versuchsparzellen läuft eine Drainage; die Parzellen können mit verschiedenen Bodenarten gefüllt werden, und zwar geschieht das Einfüllen der bei der Bodenentnahme gesondert gelagerten Einzelschichten nach dem Bodenprofil. Die Parzellen haben einen genügend großen Abstand

von den Außenwandungen des Hauses, so daß selbst bei Außentemperaturen von — 10° und einer Raumtemperatur von 18 bis 20° der Boden bis in etwa 1 m Tiefe 13 bis 15° warm bleibt. Die Regulierung der Temperatur erfolgt mit Warmwasserheizung, die an den Längsseiten und Stirnwänden untergebracht ist. Einzelne Heizschlangen wurden etwa 25 cm vom Glasdach entfernt angebracht, um die Pflanzen gegen von oben einfallende Kälte zu schützen. Alle Heizrohre und Heizkörper stehen so weit von den Pflanzen entfernt, daß diese nicht einseitig erhitzt werden können. Für das



Abb. 1.

gesunde Gedeihen der tropischen Pflanzen genügt es jedoch nicht, daß die Temperaturen innegehalten werden, an die die Pflanzen in den Tropen gewöhnt sind, sondern es ist vor allem wichtig, daß auch die relative Luftfeuchtigkeit so geregelt wird, wie es in den Gebieten der Fall ist, in denen diese Pflanzen beheimatet sind. Auch die großen Schwankungen der relativen Luftfeuchtigkeit, die in den Tropen auftreten, müssen wiedergegeben werden können, um die Pflanzen normal ausreifen zu lassen. Diese Möglichkeit wurde dadurch geschaffen, daß zusätzlich zu der Warmwasserheizung eine Luftheizung eingebaut wurde. Der wesentlichste Teil dieser Luftheizung ist ein Klimatisierapparat, der vollkommen selbsttätig die relative Luftfeuchtigkeit reguliert. Die Luft wird durch Wasser-

schleier hindurchgesaugt und dabei mit Wasserdampf gesättigt, also auf eine relative Luftfeuchtigkeit von 100 v. H. gebracht. Die Aufnahmefähigkeit der Luft für Wasserdampf ist je nach ihrer Temperatur sehr verschieden. Je wärmer die Luft ist, desto mehr Wasserdampf vermag sie aufzunehmen, oder je kälter die Luft ist, eine um so geringere Menge Wasserdampf ist nötig, um die Luft mit Wasserdampf zu sättigen. Die zur Sättigung erforderliche Menge an Wasserdampf beträgt bei einer Lufttemperatur von 20° C

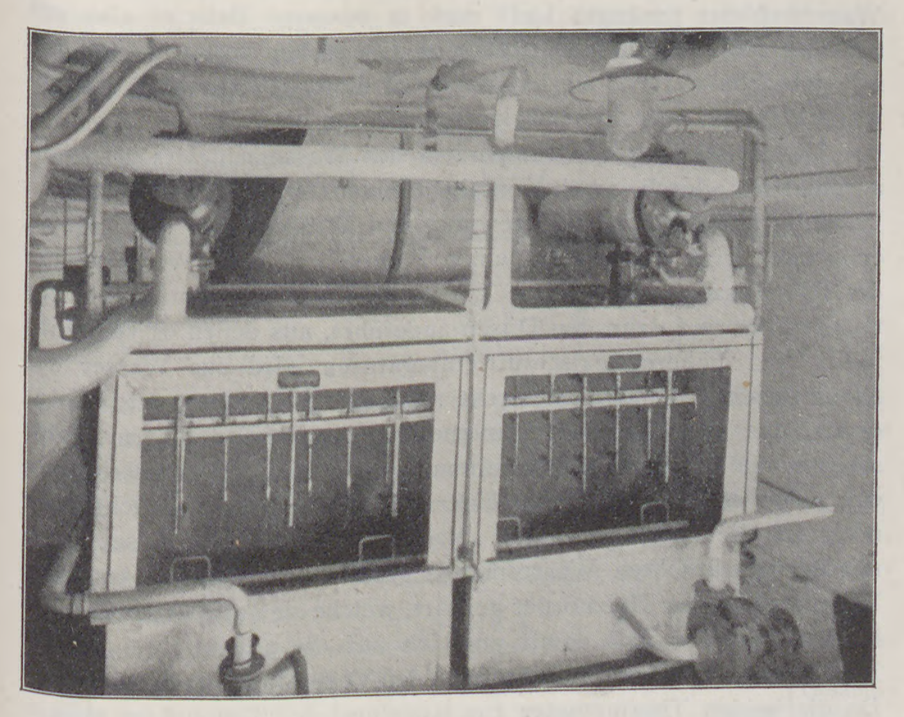


Abb. 2.

für 1 cbm Raumluft 16,5 g, dagegen bei einer Temperatur von 25° C 22 g. Wenn also die Luft bei einer Temperatur von 20° mit Wasserdampf gesättigt ist und sie wird dann auf 25° erwärmt, enthält sie nur noch 75 v. H. Wasserdampf an Stelle von 100 v. H.

Die Temperatur des Wasserschleiers muß so hoch sein, daß die durchgesaugte Luft die Temperatur des Taupunktes der gewünschten relativen Feuchtigkeit hat, wie nachstehendes Beispiel zeigt:

Für den Vegetationsraum wird eine Temperatur von 25° C bei 75 v. H. relativer Feuchtigkeit verlangt. Unter diesen Umständen befinden sich im Kubikmeter 16,5 g Wasserdampf. Da bei niedrigen

Temperaturen die Luft weniger Wasserdampf aufzunehmen vermag als bei höheren, erhöht sich die relative Feuchtigkeit, d. h. das Verhältnis zwischen der tatsächlich vorhandenen Wassermenge und dem möglichen Wassergehalt der Luft bei Herabsetzung der Temperatur, bis die Luft mit Wasserdampf gesättigt ist und sich Wasser auszuscheiden beginnt. Diese Temperatur bezeichnet man als Taupunkt. Für die oben angeführte Wassermenge von 16,5 g Wasser liegt der Taupunkt bei 20° C. Die in der Bewetterungsanlage durch die Wasserschleier gesaugte Luft muß in unserem Beispiel also mit 20° und 100prozentiger Sättigung den Wäscher verlassen und auf 25° gebracht werden; sie hat dann bei dieser Temperatur den gewünschten relativen Feuchtigkeitsgehalt von 75 v. H.

Die Einstellung der Temperatur des Wasserschleiers geschieht automatisch durch zwei Kontaktthermometer. Um bei niederen Frischlufttemperaturen den gewünschten Wassergehalt der Luft zu erreichen, wird das mittels einer Pumpe aus dem Wasserkasten des Klimatisators angesaugte Wasser in einem Gegenstromerhitzer vorgewärmt und dann den Düsen zugeführt, aus denen es verstäubt wird. Bei höheren Frischlufttemperaturen wird das Wasser des Wasserkastens den Düsen direkt zugeführt; die Steuerung erfolgt durch das eine Kontaktthermometer. Das zweite Thermometer schaltet die Verdüsung von kaltem Wasser aus der Wasserleitung ein, wenn es zur Erreichung einer niederen relativen Feuchtigkeit nötig ist, die Luft abzukühlen. Nachdem die Luft auf diese Weise mit der gewünschten Wassermenge gesättigt ist, wird diese durch Ventilatoren über Heizkörper geführt, welche sie auf die gewünschte Raumtemperatur und damit zugleich auf die angestrebte relative Feuchtigkeit bringen und dann nach den Vegetationsräumen drücken. Da die beiden Thermometer zur Regelung des Taupunktes ebenso wie die Raumthermometer auf ± 0,5° ansprechen, ist es möglich, auch die relative Feuchtigkeit innerhalb von wenigen Prozenten konstant zu halten. Die Belüftungskanäle sind so bemessen, daß in den Räumen 20facher Luftwechsel in der Stunde durchgeführt wird. An den Austrittsöffnungen sind Dämpfungsscheiben angebracht, durch die der mit 12 m/sec eingedrückte Luftstrom auf 0,5 m/sec abgebremst wird und damit jede Zugluft in der Nähe der Kulturen vermieden wird.

Um zu zeigen, in welchem Umfang die Anzucht tropischer Pflanzen unter diesen Bedingungen möglich war, seien nachstehend die Ergebnisse einiger Versuche mitgeteilt.

Zur Einleitung eines Zuckerrohrversuches wurden aus Kuba Stecklinge bezogen, die nach vorhergehender Desinfektion in Kuba

mit Wachs überzogen und so verschickt wurden. Zur Keimung wurden die Stecklinge in Schwitzkästen ausgelegt, wo sie nach kurzer Zeit Wurzeln und Sprossen trieben. Nach einer zweimonatigen Anzucht in Töpfen wurden je vier Stecklinge auf den verschieden gedüngten Parzellen ausgepflanzt. Als Düngung wurden, umgerechnet auf 1 Hektar, 60 kg N als Ammonnitrat, 100 kg P_2O_5 als Dikalziumphosphat und 160 kg K_2O als Kaliumchlorid und als Kaliumsulfat, und zwar in Form von chemisch reinen Reagenzien, verabfolgt. Nach einer Vegetationszeit von 13 Monaten wurde die erste Ernte abgenommen und dabei folgende Rohrgewichte für 1,1 m^2 große Parzellen festgestellt:

Tabelle 1.

Düngung	Stengel kg	Blatt kg
O	9,9	3,2
NP	10,65	3,55
NPK : KCl	18,65	6,25
NPK : K_2SO_4 . . .	19,95	6,65

Auf jeder Parzelle blieben vier gleichmäßig entwickelte Sprößlinge zurück, die nochmals mit der gleichen Menge abgedüngt wurden. Die Entwicklung dieser Sprößlinge verlief ebenfalls sehr gut, und nach weiteren 16 Monaten wurde der Versuch endgültig abgebrochen.

Die Erträge der Sprößlinge an Stengel und Blatt sind nachstehend aufgeführt:

Tabelle 2.

Düngung	Zuckerrohr			Blatt			Gesamt-Tr. S. kg
	frisch kg	Tr. S. v. H.	trocken kg	frisch kg	Tr. S. v. H.	trocken kg	
O	14,54	17,1	2,49	4,12	22,1	0,91	3,40
NP	13,30	20,3	2,70	3,51	22,5	0,79	3,49
NPK : KCl .	14,88	20,6	3,06	4,35	22,1	0,92	3,98
NPK : K_2SO_4	23,72	20,9	4,99	6,33	22,1	1,40	6,39

Die Pflanzen waren gut gewachsen und zeigten keinerlei Krankheitserscheinungen. Die Erträge an Rohr liegen auf Hektar berechnet zwischen 120 und 216 ts, also wesentlich höher als bei tropischen Feldversuchen. Daß auf kleinen Versuchsparzellen mit optimalen Wachstumsbedingungen höhere Erträge erzielt werden als im freien Feld, ist eine allgemein beobachtete Erscheinung; jedenfalls hat sich gezeigt, daß die Pflanzen im Warmhaus zur vollen Entwicklung gekommen waren.

Weitere Versuche wurden mit Reis durchgeführt. Die Anzucht der aus Italien bezogenen Reissaaten erfolgte in Sägespänen, von wo aus die Sämlinge in die einzelnen Parzellen verpflanzt wurden. Nach Überwindung verschiedener Schwierigkeiten gelang es, auch hier vollwertige Ernten zu erzielen. Bei den Versuchen, die abwechselnd in den beiden Abteilungen des Warmhauses durchgeführt wurden, kam stets die gleiche Düngergabe, und zwar je Hektar gerechnet 40 kg N als Ammonnitrat, 50 kg P_2O_5 als Dikalziumphosphat und 120 kg K_2O als Kaliumchlorid, Kaliumsulfat und als Kalimagnesia (Kaliumsulfat + Magnesiumsulfat) zur Anwendung. Die Ernten an Reis in den einzelnen Jahren sind nachstehend zusammengestellt:

Tabelle 3.

Düngung	g/m²			Relative Durchschnittserträge bezogen auf NP = 100
	I	II	III	
O	273	194	273	84,9
NP	328	231	313	100,0
NPK : KCl	341	259	341	108,0
NPK : K_2SO_4	322	331	322	110,8
NPK : $K_2Mg(SO_4)_2$ . .	403	305	345	120,8

Auch bei Reis liegen die Erträge bei Umrechnung auf dz/ha durchweg in den Größenordnungen, die in den reisbauenden Ländern erzielt werden (19,4 bis 40,3 dz/ha).

Bei sämtlichen Versuchen zeigte sich die Notwendigkeit einer genügenden Versorgung des Bodens mit Kali, obwohl der in die Parzellen eingefüllte Boden mit Kali gut versorgt ist. Aus den in Spalte 5 der Tabelle aufgeführten Verhältniszahlen, die aus der Summe der drei Jahre errechnet wurden, geht hervor, daß besonders Kalimagnesia günstig auf den Kornertrag gewirkt hat. Als sehr günstig muß auch die Düngerwirkung des schwefelsauren Kalis angesprochen werden; sie war insbesondere in der Lage, die Erträge der verschiedenen Jahre annähernd auf gleicher Höhe zu halten. Während im zweiten Versuchsjahr die Erträge auf den übrigen Parzellen um rund 33 v. H. unter den Erträgen der beiden anderen Jahre lagen, war bei Düngung mit K_2SO_4 kein Rückgang gegenüber den anderen Jahren zu verzeichnen.

Abwechselnd mit den Reisversuchen wurden Versuche mit Baumwolle ägyptischer und amerikanischer Herkunft angestellt, wobei die Versuche mit amerikanischer Baumwolle besser durchzuführen waren als die Versuche mit ägyptischer Baumwolle, da die letztere zu stark nach oben schoß. Die Keimfähigkeit der Samen war bei

beiden Herkünften gut und gestattete, einwandfreie Pflanzen bei Beginn der Versuche auf den Parzellen anzupflanzen.

Die bei den verschiedenen Versuchen gegebene Düngung geht aus Tabelle 4 hervor.

Tabelle 4.

Versuch	I	II	III
Sorte	Cockers Cleveland	Maarad	Maarad
N.	30 kg N	30 kg N	40 kg N
P.	50 kg P_2O_5	50 kg P_2O_5	50 kg P_2O_5
K.	80 kg K_2O	80 kg K_2O	120 kg K_2O

Über die in den verschiedenen Jahren erzielten Ernten an Baumwolle einschließlich Samen gibt Tabelle 5 Auskunft.

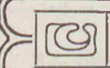
Tabelle 5.

Düngung	Ernte an Baumwolle einschl. Samen in g/1 qm			Verhältniswerte		
	I	II	III	I	II	III
O	158	105	40	88,8	89,0	78,5
NP	178	118	51	100,0	100,0	100,0
NPK (KCl) . . .	239	155	77	134,2	131,4	151,0
NPK (K_2SO_4) . .	243	192	101	136,5	162,7	198,0
NPK (K_2MgSO_4) .	345	202	78	193,8	172,1	152,9

Es ist deutlich zu sehen, wie die Baumwolle auf die Volldüngung reagiert hat. Die Wirkung der einzelnen Kalisalze war jedoch nicht so einheitlich, daß man von einer besseren Wirkung des einen oder anderen Salzes sprechen könnte. Unsere Erträge sind im Vergleich mit Ertragszahlen aus Feldversuchen teilweise höher ausgefallen, was man, wie schon erwähnt, auf die bessere Pflege auf kleinen Versuchsparzellen und auf die ungestörte Entwicklung im Warmhaus zurückführen kann. Bei der Kultur der Baumwolle im Warmhaus erwies sich als Nachteil, daß die Pflanzen sich nicht in gleicher Weise nach der Breite entwickelten wie im Freiland, sondern ein starkes Höhenwachstum zeigten. Die Folge davon war, daß sich auch der Ansatz der Blüte und damit zwangsläufig die Ernte über einen großen Zeitraum erstreckte. Die Reifezeit kam damit aber wieder für einen Teil der Knospen in die lichtschwachen Monate, wodurch die Reife noch mehr verlangsamt wurde.

Damit sind auch die Grenzen für die Durchführbarkeit dieser Versuche aufgezeigt. Es liegt nämlich nicht in unserer Hand, auch die Lichtverhältnisse während des Winters für das Gedeihen der

tropischen Pflanzen ausreichend zu gestalten. Man muß daher darauf verzichten, die Wachstumszeit der Pflanzen in die Wintermonate fallen zu lassen, und man kann das Tropenhaus nur in den lichtstärkeren Monaten für Versuche ausnutzen. Im Sommer ist es natürlich ohne weiteres möglich, durch Abdämpfen des Lichts mit Jalousien zu verhüten, daß die Pflanzen einer Tageslänge ausgesetzt werden, die ihren heimischen Ansprüchen nicht entspricht. Daß es jedoch mit diesen Einschränkungen möglich ist, Pflanzen von normaler Entwicklung zu ziehen, geht daraus hervor, daß die Erträge durchaus die Größenordnung, die unter tropischen Bedingungen üblich ist, erreichen.



Allgemeine Landwirtschaft



Methoden zur Abtötung von Bäumen. Das Entfernen unerwünschter Bäume gestaltet sich manchmal recht schwierig, besonders dort, wo durch einfaches Fällen wertvolle Unterkulturen geschädigt werden können. Man muß dann andere Maßnahmen ergreifen, von denen im folgenden zwei kurz erwähnt werden sollen.

Zunächst ist hier das „R i n g e l n" zu nennen. Durch gürtelförmige Einkerbungen rund um den Stamm soll der Saftstrom unterbrochen und auf diese Weise der Baum zum Absterben gebracht werden. Dabei ist jedoch zu beachten, daß nicht nur die Gefäße der Rinde, sondern auch die des Splintholzes zerstört werden müssen. Bei Arten, die kein Kernholz bilden, muß die Einkerbung sehr tief vorgenommen werden, um die gewünschte Wirkung zu erzielen. Zu bedenken ist auch, daß manche Bäume sehr rasch Wundgewebe (Kallus) ausbilden können, wodurch die Schädigung unter Umständen wieder ausgeglichen werden kann. Die Vorteile dieser Abtötungsmethode gegenüber dem Fällen bestehen in folgendem:

1. Der durch diese Maßnahme entstehende Schaden ist wesentlich geringer. Zuerst fallen die Blätter, dann die Zweige und kleineren Äste und zum Schluß der Stamm des Baumes.

2. Der Baum stirbt langsam ab und die Wirkung der Auslichtung verteilt sich über eine längere Periode. Es wird also dadurch eine plötzliche starke Veränderung des Mikroklimas vermieden.

3. Die Methode ist billiger als das Fällen.

Von Nachteil ist natürlich eine gewisse Unsicherheit dieser Maßnahme. Bei zu schwachem Ringeln kann durch Kallusbildung der Erfolg vereitelt werden. Zu starkes Einschneiden dagegen kann leicht zu Windbruch führen.

Aus diesen Gründen kommt dem V e r g i f t e n d e r B ä u m e eine größere Bedeutung zu, was Versuche in Indien, Malaya, Trinidad und den Vereinigten Staaten von Nordamerika bewiesen haben. Mit schräg nach unten geführten Axtschlägen werden ringförmige Krausen in den Stamm geschlagen und das Gift möglichst sofort in die Kerben gegossen, damit es sogleich in die verletzten Gefäße eindringen kann. Andere Methoden sind weniger erfolgversprechend. Als billigstes und wirksamstes Mittel hat sich

Natriumarsenat erwiesen, das in einer Konzentration von 1 lb. Natriumarsenat auf 1 Gallone Wasser angewendet wird.

Es wird vermutet, daß sich durch Tränkung des Baumes mit geeigneten Giftstoffen eine gewisse Widerstandsfähigkeit des geschlagenen Holzes gegen Insekten erzielen läßt. Diesbezügliche Versuche müssen aber erst in größerem Maße unternommen werden. (Nach „Method of Killing Standing Trees." By C. Swabey, in „Tropical Agriculture", Vol. XIV, Nr. 2, February 1937, S. 50/51.) Hl.

Pflanzenschutz

Bemerkungen über die Herrichtung der Derriswurzeln für den Export, mit Vorschlägen zu einer Wertbestimmungsmethode, veröffentlichen C. D. V. Georgi und Gunn Lay Teik in „The Malayan Agricultural Journal", Vol. XXIV, Nr. 10. Zur Bewertung der Giftigkeit von Derrisproben müssen Versuche mit Insekten unternommen werden; die Prüfung auf ihre handelsüblichen Eigenschaften erfolgt aber durch chemische Untersuchungen. Rotenon oder Ätherextrakt der Wurzeln, oder beides, werden in diesem Falle zur Bewertung herangezogen. Vor dem Trocknen müssen die frisch geernteten Wurzel gewaschen werden, damit die anhaftende Erde entfernt wird. Bei unbeschädigter Rinde besteht keine Gefahr, daß dabei ein Verlust an Giftstoffen eintritt. Gewöhnlich werden nur solche Wurzeln gehandelt, die dünner als 10 mm im Durchmesser sind. Früher nahm man an, daß die ganz feinen Wurzeln einen geringeren Rotenongehalt hätten und weniger Ätherextrakt lieferten. Nach neueren Untersuchungen trifft dies aber nur in geringem Maße zu. Berücksichtigt man dazu, daß die feineren Wurzeln einen sehr großen Teil des gesamten Wurzelsystems ausmachen, so ergibt sich daraus der Vorteil einer möglichst vollständigen Ernte. Da selbst bei Wurzeln der gleichen Pflanze starke Unterschiede im Rotenongehalt auftreten, muß bei der Entnahme von Untersuchungsproben nach bestimmten Gesichtspunkten vorgegangen und dieselben genau eingehalten werden.

Die Proben müssen in regelmäßigen Zeitabschnitten während der Verpackung der Ware herausgenommen werden. Sodann muß eine konstante Beziehung zwischen der Größe der Probe und der des untersuchten Stapels bestehen. Nach Möglichkeit soll die Untersuchungsprobe nicht geringer als 0,5 v. H. des Gewichtes des zu prüfenden Materials sein. Wenn die Ware zum Versand gepreßt wird, werden in regelmäßigen Zeitabständen einzelne Stücke aufs Geratewohl herausgenommen und beiseitegelegt, so daß zum Schluß 0,5 v. H. des Gewichtes der Sendung als Untersuchungsprobe übrigbleibt. Diese Wurzeln werden in 6 Zoll lange Stücke geschnitten, gemischt und in Form eines Quadrates ausgebreitet. Mit Hilfe eines Stockes wird der Haufen in vier Teile geteilt, von denen zwei gegenüberliegende gemischt und zu einem neuen quadratischen Haufen ausgebreitet werden. Die beiden anderen Teile werden beiseite gesetzt. Der zweite Haufen wird nun auf die gleiche Art und Weise geteilt, nur werden jetzt jene Viertel zurückbehalten und gemischt, die sich in der Richtung der anderen Diagonale gegenüberliegen. Das in der Richtung ständig wechselnde Auswählen und Mischen wird solange fortgesetzt, bis als Rest etwa 1 lb. Substanz verbleibt. Das

übrige Material wird dann der Sendung wieder beigefügt. Bei gepreßten Wurzeln müssen einzelne Ballen geöffnet werden. Eine Ladung, die etwa aus 40 Ballen besteht, wird durchlaufend numeriert und in vier Gruppen von je zehn Stück eingeteilt. Aus der ersten Gruppe wird irgendein Ballen herausgenommen, z. B. Nr. 4, und durch Addition von jeweils zehn erhält man die Nummer derjenigen Ballen, die ebenfalls geöffnet werden müssen. Im angenommenen Fall also Nr. 4, 14, 24, 34. Aus diesen werden dann 4 v. H. des Gewichtes Wurzelmaterial entnommen, wobei zu beachten ist, daß die einzelnen Stücke von verschiedenen Teilen der Ballen stammen. Aus dem so gewonnenen Durchschnittsmaterial werden dann, nach oben beschriebener Weise, die Untersuchungsproben ausgewählt. Zur weiteren Untersuchung werden die Wurzeln an der Sonne angetrocknet, in Stücke geschnitten und sodann bis zum endgültigen Trocknen der Sonne ausgesetzt. Von dem Material werden dann je 100 g in einer Drogenmühle zerkleinert. Beim Entleeren der Mühle muß darauf geachtet werden, daß auch der feinste Staub mit entnommen wird, da er erhebliche Mengen ätherlöslichen Materials enthalten kann. Die verschiedenen Mahlprodukte werden dann gemischt und vor dem Absetzen der feinen Bestandteile die zur Anaylse nötige Menge abgewogen.

Die Bestimmung der Feuchtigkeit des Materials ist sehr wichtig, da sich mit ihr der Rotenongehalt und der Ätherextrakt im umgekehrten Verhältnis ändert. Darauf ist auch bei der Versendung der Ware zu achten. Während des Transports geht immer etwas Feuchtigkeit verloren und der Absender muß den Gewichtsverlust ersetzen. Da sich aber Rotenongehalt und Ätherextrakt nicht vermindert haben, hat der Empfänger einen zusätzlichen Gewinn. Normalerweise beträgt der Feuchtigkeitsgehalt luftgetrockneter Wurzehn 7 bis 10 v. H. Vor der chemischen Untersuchung muß der Feuchtigkeitsgehalt der Probe festgestellt werden. Bei größeren Untersuchungsteilen ermittelt man das Gewicht des an der Sonne getrockneten Materials, unterwirft dieses einer Behandlung im Trockenofen bei 100° C und wiegt nochmals. Der Gewichtsverlust ist gleich dem Wassergehalt.

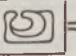
Zur Bestimmung des Ätherextraktes werden 5 g gemahlener Wurzeln mit Äther behandelt und 16 Stunden lang in einem Soxhlet-Extraktor bei einer Temperatur belassen, die ein mäßiges Kochen der Lösung erlaubt. Die ätherische Lösung wird dann filtriert, das Lösungsmittel überdestilliert und der Rest im Ofen zwei Stunden getrocknet.

Wichtiger ist aber die Frage nach einer genauen Rotenon-Bestimmungsmethode, da Ware, die auf Grund des Rotenongehaltes bewertet wird, besser bezahlt wird als solche, deren Güte an Hand des Ätherextraktes festgestellt wird. Leider gibt es bis heute noch keine chemische Methode, nach der das Rotenon als Verbindung oder dergleichen in einem hohen Grade chemischer Reinheit dargestellt werden könnte. Die üblichen Methoden beruhen auf der Kristallisation aus einem kalt konzentrierten Wurzelauszug. Bei Verwendung von Äther kristallisiert das Rotenon als solches aus, bei Benutzung von Tetrachlorkohlenstoff wird es als Komplex mit einem Molekül Kristallisationsflüssigkeit abgeschieden. Es ergeben sich noch insofern Schwierigkeiten, als die Kristalle bei ihrer Bildung andere Substanzen der Mutterlauge einschließen. Es sind dies nichtkristallisierbare Harze, die nur durch Waschen mit frischem Lösungsmittel entfernt werden können, wobei natürlich auch ein gewisser Anteil des Rotenons verlorengeht. Je nach der Arbeitsweise des Untersuchenden werden also unter Umständen unterschied-

liche Resultate herauskommen. Die Ausarbeitung einer Standardmethode, die unter allen Umständen gleiche Ergebnisse liefert, ist daher dringend zu wünschen (auf eine neue spezielle Analyse, die in der vorliegenden Arbeit mitgeteilt wird, kann hier nur hingewiesen werden).

In Malaya werden gegenwärtig 6439 acres Derris angepflanzt, und zwar in Jehore und Singapore D. elliptica (Singapore Typus), in Perak dagegen D. malaccensis (Kinta Typus), von denen sich D. elliptica durch hohen Rotenongehalt und Ätherextrakt auszeichnet. Die Ware dürfte den Anforderungen des Handels in vollem Maße gerecht werden. D. malaccensis (Kinta Typus) hat einen niedrigen Rotenongehalt (0,5 v. H.), aber einen hohen Ätherextrakt (18 v. H.). Sie dürfte also im Hinblick auf letzteren ebenfalls als Handelsware geeignet sein. Hl.

Wirtschaft und Statistik



Die Landwirtschaft Kenyas im Jahre 1935[1]). Der Wert der landwirtschaftlichen Ausfuhr ist gegenüber 1934 um 913 510 £ auf 2 510 215 £ gestiegen. Die Ausfuhr hat damit seit 1930 den höchsten Stand erreicht. Insbesondere hat der Wert der Ausfuhr von Kaffee 441 580 £, Sisal 111 741 £, Tee 104 985 £, Mais 80 211 £ usw. zugenommen. Abgenommen hat der Wert der Häute um 25 012 £ und der Wattlerinde um 7088 £.

Die landwirtschaftliche Ausfuhr der beiden letzten Jahre ist in nachstehender Übersicht wiedergegeben:

	1934[1])		1935	
	cwt	£	cwt	£
Lebende Tiere	—	3 145	—	21 310
Butter	11 330	41 266	16 287	59 652
Ghee	2 927	7 951	4 532	11 638
Häute	100 651	168 550	80 684	143 538
Schaf- und Ziegenfelle (Stück)	979 585	26 089	1 190 251	35 849
Wolle	8 948	30 037	11 273	41 710
Andere tierische Erzeugnisse	4 939	20 627	4 771	22 092
Kaffee	187 017	493 343	359 883	934 923
Baumwolle	10 489	28 483	25 373	76 326
Sisal	480 320	311 371	642 720	423 112
Mais und Maismehl	530 853	130 509	1 305 348	204 967
Weizen und Weizenmehl	49 425	31 194	78 586	50 209
Sesam	30 580	16 162	39 180	20 917
Verschiedene Öle (Galonen)	50 261	10 657	108 024	24 105
Kartoffeln	40 445	9 170	96 675	21 372
Zucker	73 364	57 781	86 055	52 976
Tee	22 115	112 062	45 108	217 047
Wattle Rinde	258 177	51 658	223 138	44 570
Wattle Extrakt	49 734	28 711	101 888	58 992
Andere landwirtschaftliche Erzeugnisse	—	17 939	—	44 910
	—	1 596 705	—	2 510 215

[1]) Vgl. „Tropenpflanzer" 1936, S. 490, einige Zahlenangaben sind berichtigt.

Die Steigerung der Kaffeeausfuhr 1935 ist zurückzuführen auf die verspätete Ernte 1934/35, die gefolgt wurde von einer frühzeitigen Ernte 1935/36. Die Kaffee-Ernte 1935/36 wird auf 286 592 cwt geschätzt. Die gleichzeitige Schätzung des Vorjahres war 234 445 cwt. Die Preise waren während des Jahres niedrig. Der Durchschnittspreis in London je cwt war 1935: 68 sh, 1934: 69 sh. Der höchste Durchschnittspreis wurde im Februar mit 84 sh erreicht, den niedrigsten brachte der Juli mit 36 sh. Der Dezemberpreis war 47 sh.

Der Handel hat in den letzten Jahren eine Umlagerung erfahren. Namentlich Nordamerika hat seine Einfuhr aus Kenya erhöht, wie die Zahlen der jetzigen Haupteinfuhrländer für die letzten Jahre zeigen.

	1933 cwt	1934 cwt	1935 cwt
Großbritannien	164 709	83 603	157 478
Kanada und Vereinigte Staaten von Amerika	29 659	52 347	123 497
Südafrika	18 336	14 217	20 477

Die Teeanbaufläche hat sich etwas erhöht, man rechnete Ende 1935 mit 12 817 acres. Die Erzeugung vom 1. März 1935 bis 29. Februar 1936 bezifferte sich auf 6 777 154 lb gegen 4 478 838 lb im Vorjahr. Die Ausfuhr hat sich sowohl mengen- als auch wertmäßig im Kalenderjahr verdoppelt.

Die Sisalindustrie erfuhr durch die starke Preissteigerung von 15 £ je t im Mai auf 28 £ im Dezember eine wesentliche Belebung. Die Ausfuhrsteigerung war sowohl mengen- als auch wertmäßig sehr bedeutend. Untersuchungen in der Aufbereitung haben ergeben, daß durch ausreichendes Waschen eine bessere Qualität erzielt wird. Es vermindert sich der Säuregrad und der Gehalt an wasserlöslichen Stoffen in der Faser.

Die Baumwollkultur bewegt sich weiterhin in aufsteigender Linie. Die Baumwollernte 1934/35 belief sich auf 8774 Ballen Lint. Die Schätzungen für 1935/36 werden mit 15 000 Ballen beziffert. Die Güte der Baumwolle hebt sich. Die „Cotton Growing Association" hat einen Sachverständigen nach Kenya geschickt, um die Regierung bei den zu ergreifenden Maßnahmen zur weiteren Entwicklung der Baumwollkultur zu beraten.

Die Maisernte entwickelte sich recht günstig, wie die Ausfuhrzahlen in der oben wiedergegebenen Tabelle zeigen. Der an die Farmer gezahlte Durchschnittspreis war 5,68 sh je Sack f. o. r. Der Durchschnittsertrag je acre war 8,9 Sack gegen 7,9 im Vorjahr. Der zur Ausfuhr angelieferte Mais, der geprüft wird, hatte nur einen ziemlich geringen Käferbefall. Von 579 447 angelieferten Säcken zeigten 55 906 = 9,7 v. H. einen schwachen Käferbefall, 7473 einen starken, 11 204 Sack waren feucht und 978 mußten aus anderen Gründen zurückgewiesen werden.

Die mit Weizen bestandene Fläche wird mit 48 054 acres (1934: 42 682 acres) angegeben. Ertrag und Güte wurden durch Rostbefall ungünstig beeinflußt. Während 1934 der acre 4,2 Sack brachte, waren es 1935: 3,6 Sack. Die Gesamterzeugung war trotz der größeren Anbaufläche geringer, 1935: 171 571 Sack gegen 180 205 Sack im Jahre 1934.

Die Zuckererzeugung stieg von 171 990 cwt 1934/35 auf 258 453 cwt 1935/36.

Die Erzeugung von Gerbrindenextrakt (Wattle) steigert sich von Jahr zu Jahr, während die Ausfuhr an Rinde annähernd gleich bleibt. Die Ausfuhr an Extrakt stieg von 6073 cwt 1931 auf 101 888 cwt 1935.

Die Ausfuhr an Pyrethrum wird von der „Pyrethrum Growers' Association" für 1935 auf 500 t geschätzt. Der Preis fiel während des Jahres sehr stark. Japanische Blüten notierten mit 35 £ im Dezember 1935 gegen 80 £ im Vorjahr. Angebaut wird Pyrethrum in Höhenlagen von mindestens 2000 m, die besten Erträge werden in Höhenlagen von 2700 m erzielt. Mit der züchterischen Bearbeitung von Pyrethrum zur Erzielung besserer Erträge wurde in Njoro begonnen. Auch wurden Trocknungsversuche durchgeführt, die Trocknung ist nur erfolgreich in gut gebauten Gebäuden. Die Anwendung von Temperaturen um 60° C, um die Trocknung zu beschleunigen, hat Mißfärbung verursacht.

Anbauversuche werden gemacht mit verschiedenen Sorten von Flachs, Phaseolusbohnen, Sojabohnen und Sonnenblumen. Die Versuche erscheinen erfolgversprechend.

Zur Verbesserung der Weide laufen Versuche mit verschiedenen Gräsern und Leguminosen. Genannt seien Kikuyu-Gras (Pennisetum clandestinum), Rhodes-Gras (Chloris gayana) der einheimischen Leguminose Trifolium Johnstonii und Lespedeza und Medicago denticulata. Das Wachstum der beiden letzteren ist sehr dürftig.

Die Einfuhr an Zuchtrindern war 58 Stück, davon 28 Bullen und 30 weibliche Tiere; an der Spitze stehen mit 25 Stück die Friesen, es folgen mit 9 Stück Red Poll. An Schafen wurden 65 Böcke, 10 Romney Marsh und 55 Merino eingeführt. Erwähnt sei schließlich noch die Geflügeleinfuhr mit 220 Stück.

Die Molkereien vermehrten sich um eine. Es wurden erzeugt und verarbeitet:

	Von Farmern angeliefert		erzeugt		
	Milch Gallons	Butterfett lbs	Butter lbs	Käse lbs	Ghee lbs
1934/35 .	131 023	1 459 877	1 668 900	127 602	98 856
1935/36 . .	132 230	2 166 289	2 483 944	121 468	91 567

(Nach „Annual Report 1935", Department of Agriculture, Vol. I, Kenya Colony and Protectorate, Nairobi 1936). Ms.

Die Zuckererzeugung und -ausfuhr Ägyptens in den letzten Jahren. Die Zuckererzeugung hat sich seit 1920 stark vermehrt. Die Steigerung beruht weniger auf einer Flächenausdehnung als auf einer Steigerung der Erzeugung von der Flächeneinheit. Während 1920 1,3 t Zucker je Feddan[1]) erzeugt wurden, waren es 1928: 1,9 t, 1931: 2,3 t, 1932: 2,4 t und 1935: 2,2 t. Die Anbaufläche ist in den drei letzten Erntejahren durch staatliche Maßnahmen eingeschränkt worden. Über die Anbauflächen und die Erzeugung gibt umsteheude Übersicht Auskunft.

Die Zuckerausfuhr schwankte in den Jahren 1926 bis 1932 zwischen 3000 und 7000 t. Im Jahre 1933 stieg sie plötzlich auf 33 000 t an, 1934 betrug

---

[1]) 1 Feddan = 4,460 qm.

	Anbaufläche Feddans	Rohrernte t	Zuckererzeugung t
1920	51 517	1 774 085	66 985
1924	51 501	1 910 282	79 918
1927	47 294	1 718 211	91 360
1928	56 757	2 119 537	108 952
1929	55 564	1 791 225	107 391
1930	53 519	1 924 466	121 800
1931	65 298	2 367 634	147 394
1932	70 055	2 514 776	170 284
1933	70 799	2 562 412	154 498
1934	60 238	2 370 300	136 546
1935	60 282	2 325 319	131 879

sie 52 086 t und 1935: 64 271 t. Die Hauptabnehmer sind der Sudan, Irak und Palästina.

Der Zuckerverbrauch Ägyptens je Kopf der Bevölkerung stellte sich 1934 auf 5,7 kg, 1935 auf 4,9 kg. (Nach „Centralblatt für die Zuckerindustrie", Jahrgang XLIV, Nr. 50, Seite 1116.) Ms.

Die Zuckererzeugung in Indien. Zu den bereits veröffentlichten Angaben (Tpfl. 1935 S. 259) sind uns noch weitere Ergänzungen zugegangen. Danach ist in der letzten Zeitspanne (1935/36) eine weitere Erhöhung der Zuckererzeugung eingetreten. Die Steigerung beruht darauf, daß einmal die Menge des geernteten Zuckerrohrs stark zugenommen, zum anderen aber auch die Zuckerausbeute Werte erreicht hat, wie sie in Indien noch nicht erzielt wurden. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Entwicklung der Erzeugung von Zucker in Indien:

	Zahl der Zucker-fabriken	Verarbeitetes Zuckerrohr t	Gewonnener Zucker t	Ausbeute in v. H.	
				in Indien	in Java
1926/27	25	742 368	62 941	8,47	10,85
1927/28	26	786 476	67 684	8,60	11,62
1928/29	24	791 361	68 050	8,59	12,16
1929/30	27	989 776	89 768	9,07	12,42
1930/31	29	1 317 248	119 859	9,09	11,43
1931/32	32	1 783 499	158 581	8,89	11,92
1932/33	57	3 350 231	290 177	8,66	11,16
1933/34	112	5 157 373	453 965	8,80	12,64
1934/35	130	6 672 030	578 115	8,66	12,35
1935/36	137	9 801 748	912 100	9,29	—

(Nach „Indian Trade Journal" vom 19. November 1936.) Hl.



Praktischer Ratgeber im Gemüsebau für Siedler, Kleingärtner und Gartenfreunde. Von Landwirtschaftsrat W. Jaentsch. Gartenbauverlag Trowitzsch & Sohn, Frankfurt (Oder). 1936. 36 Seiten mit 33 Abbildungen. Preis 0,85 RM.

Das vorliegende Büchlein ist ein praktischer Ratgeber für alle diejenigen, die sich in ihrem Garten mit dem Gemüsebau befassen und mög-

lichst 2 bis 3 Ernten im Jahr aus ihrem Garten erzielen wollen. In einfacher knapper Weise wird der Leser mit der Bodenbearbeitung und Düngung, dem Saatgut und der Aussaat sowie der Pflege vertraut gemacht. In mehreren Abschnitten werden sodann kurze Anleitungen für die Kultur der verschiedenen Gemüsearten gegeben. Die Möglichkeiten des Vor-, Zwischen- und Nachfruchtbaus sind tabellarisch zusammengestellt. Die Schrift schließt mit einer Zusammenstellung häufig wiederkehrender Fehlerquellen, die besonderer Beachtung empfohlen seien. In der leichtfaßlichen Darstellungsweise wird das Büchlein für alle Kleingärtner von bestem Nutzen sein. Ms.

Nützlinge des Gartens. Ein praktischer Ratgeber für Gartenbesitzer. Von Dr. M. Schmidt. Gartenbauverlag Trowitzsch & Sohn, Frankfurt (Oder). 1936. 36 Seiten mit 27 Abbildungen und Zeichnungen. Preis 0,85 RM.

Der Verfasser beschränkt sich in seiner Schrift auf die Darstellung der nützlichen Insekten, der Kriechtiere und Lurche sowie Säugetiere als Schädlingsvertilger in unseren Gärten. Auf die Darstellung des Vogelschutzes wurde verzichtet, da dieser in einer besonderen Arbeit dieser Schriftenreihe seine Darstellung gefunden hat. Auf die Erfolge, die mit der biologischen Bekämpfung gewisser Schädlinge, z. B. der Schildläuse an den Citrusgewächsen in warmen Ländern durch Einbürgerung von Nützlingen erzielt wurden, wird hingewiesen, zugleich aber auch kurz die Gründe dargelegt, weshalb in Deutschland sich mit dieser Methode nicht die gleichen Erfolge erzielen lassen. Der Schutz der Nützlinge in unseren Gärten stellt ebenfalls eine biologische Bekämpfungsmaßnahme gegen das Überhandnehmen der Schädlinge dar. Der Gartenfreund sollte sich daher die notwendigen Kenntnisse über unsere Freunde verschaffen und nicht jedes kriechende oder fliegende Kleingetier wahllos totschlagen oder tottreten. Das Büchlein sei allen Garten- und Naturfreunden bestens empfohlen. Ms.

Rhodesian Manual on Mining, Industry and Agriculture. 1936/37. Mining & Industrial Publications of Africa, Ltd., London W. C. 2, 1936. 907 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. Preis einschl. Überseeporto 23 sh.

Die reichbebilderte Neuausgabe dieses Handbuches ist im August 1936 erschienen und gibt neben umfassenden Darstellungen über Geschichte, Verwaltung, Geologie und Bergbau, Verkehrswesen, Finanzen, Landwirtschaft und volkswirtschaftlich wichtige Zweige zahlreiche Tabellen und Zusammenstellungen, nach denen man sich schnell und zuverlässig über alle wichtigen wirtschaftlichen Verhältnisse des Landes orientieren kann. Jedem, der mit Rhodesien in geschäftlicher Beziehung steht oder gar das Land selbst besuchen will, wird das vorliegende Buch ein wertvoller Berater und Helfer sein. Hl.

Die russisch-ukrainische Zuckerindustrie seit dem Weltkriege (1914—1930). Von Dr. Ewsey Rabinowitsch. Ost-Europa-Verlag, Königsberg (Pr.) und Berlin W 35. 187 Seiten.

Die Bedeutung der Zuckerindustrie Rußlands erhellt daraus, daß sie vor dem Weltkriege nach der Deutschlands in Europa die zweite Stelle einnahm. Der Verfasser hat in seiner Arbeit untersucht, wie sich die russische Zuckerwirtschaft unter dem Sowjetsystem entwickelt hat. Auf Grund des Studiums

einer sehr großen Literatur gibt der Verfasser einen Überblick über einen Industriezweig, der mit der Landwirtschaft aufs engste verbunden ist. Er gibt dadurch zugleich einen Einblick in die Agrarprobleme und die verschiedensten Fragen der russischen Volkswirtschaft. Die Erzeugung der Zuckerindustrie Rußlands belief sich 1914/15 auf 1,73 Millionen t, sie sank bis zum Jahre 1921/22 auf 51 000 t ab, betrug also nicht mehr als 3 v. H. der Vorkriegsproduktion. In der Berichtszeit wurde im Jahre 1927/28 mit 1,24 Millionen t, das sind etwa 75 v. H. der Vorkriegserzeugung, der Höhepunkt des Wiederaufbaues erreicht. Der erste Fünfjahrplan sah eine Steigerung der Erzeugung auf 3 Millionen t Zucker vor.

Die Arbeit ist geeignet, allen denjenigen, die ein Interesse an der Entwicklung der russischen Volkswirtschaft haben, einen Einblick in die Probleme zu geben. Ms.

Notiz.

Fachtagung des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees am 11. Juni 1937, vormittags 11 Uhr, in der Versuchsstation Lichterfelde-Süd des Deutschen Kalisyndikats.

Im Mittelpunkt der Veranstaltung stand ein Vortrag von Dr. Jacob über das Thema: „Wie begegnet man der Bodenerschöpfung durch tropische Kulturen?" Anschließend erfolgte die Vorführung eines Filmes und eine Besichtigung der Versuchsanlagen und Vegetationshäuser. In der Diskussion berichtete Dozent Dr. Großkopf, Tharandt, über bodenkundliche Fragen und demonstrierte neuartige Bodenprofile.

Schluß der Tagung 15.30 Uhr.

Am Montag, dem 14. Juni 1937, fand von 11.25 bis 12.30 Uhr eine Sitzung des Sisal-Ausschusses des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees in den Geschäftsräumen, Berlin W 9, Schellingstraße 6, statt.

Marktpreise für Gewürze.

Die Preise verstehen sich für den 13. Juli 1937.

Für Loco-Ware:

Schwarzer Lampong-Pfeffer	sh 28/-	je 50 kg
Weißer Muntok-Pfeffer	sh 43/-	„
Jamaica Piment courant ...	sh 59/-	„
Japan-Ingwer, gekalkt	sh 71/-	„
Afrika-Ingwer, ungekalkt .	sh 62/-	„

Für prompte Verschiffung vom Ursprungsland:

Cassia lignea whole selected	sh 19/6	je cwt
Cassia lignea extra sel. Bruch	sh 16/9	„
Cassia vera prima (A)	fl. 57/-	je 100 kg
Cassia vera secunda (B) ...	fl. 45/-	„
Chinesisch-Sternanis	sh 52/-	je 50 kg
Cassia Flores	sh 51/-	„

Marktbericht über ostafrikanische Produkte.

Die Preise verstehen sich für den 16. Juli 1937.

Ölfrüchte: Der Markt ist stark schwankend. Wir notieren heute nom. Erdnüsse: £ 14.15.-, ptn. cif nordkont. Hafen. Sesam, weiß: £ 15.15.-, ptn. cif nordkont. Hafen. Sesam, bunt: £ 14.15.-, ptn. cif nordkont. Hafen. Palmkerne: £ 12.15.-, ptn. cif nordkont. Hafen. Copra fms.: £ 16.-.-, ptn. cif Hamburg.

Sisal: Nach größerem Geschäft mit entsprechenden Preissteigerungen ist das Geschäft in den letzten Tagen wieder sehr ruhig und Käufer halten infolge der fehlenden Nachfrage seitens der Konsumenten zurück. Die Tendenz des Marktes bleibt aber in sich stetig. Nom. Werte heute: schwimmend: £ 28.-.-, Juli/Sept. Abld. £ 28.5.-, Okt./Dez. Abld. £ 28.10.-. Sisal II und III: Geschäft vernachlässigt, bei Preisen von £ 26.10.- bezw. £ 25.5.-. Tow ist stetig. Wert: £ 20.15.-.

Kapok: nom. Wert 85 Pfg. per kg Basis Ia. Qualität rein, ex Kai Hamburg.

Kautschuk: ruhig. Für London Standard Plantations R. S. S. notieren wir heute $9^{5}/_{16}$ d per lb.

Bienenwachs: Das Geschäft ist träge. Wert 122 s/- per cwt. cif.

Kaffee: Wert 40 bis 50 Pfg per ½ kg nto. ex Freihafenlager Hamburg.

Marktpreise für ätherische Öle.

Cif Hamburg, Mitte Juli 1937.

Cajeput-Öl	h fl 2.11	je kg
Cananga-Öl, Java	h fl 5.50	je kg
Cedernholz-Öl, amerikan.	$ -.24	je lb
Citronell-Öl, Ceylon	sh 1/6¼	je lb
Citronell-Öl, Java	h fl 1.70/1.76	je kg
Eucalyptus-Öl, Dives	40/45% 10 d	je lb
Eucalyptus-Öl, austral.	sh 1/7	je lb
Geranium-Öl, afrikanisch	ffrs 200.-	je kg
Geranium-Öl, Réunion	ffrs 210.-	je kg
Lemongras-Öl	sh 1/6¼	je lb
Linaloe-Öl, brasilian.	RM 11.25	je kg
Palmarosa-Öl	sh 9/1½	je lb
Patschuli-Öl, Singapore..	sh 14/-	je lb
Petitgrain-Öl, Paraguay	h fl 4.05	je kg
Pfefferminz-Öl, amerikan. .	$ 2.50	je lb
Pfefferminz-Öl, japan.	sh 4/8	je lb
Sternanis-Öl, chines.	sh 2/8¼	je lb
Vetiver Öl, Java	h fl 14.25	je kg
Vetiver-Öl, Bourbon	ffrs 245.-	je kg
Ylang-Ylang-Öl, je nach Qualität	ffrs 95.- bis 210.-	je kg

Marktbericht über Rohkakao.

Die Preise verstehen sich für den 9. Juli 1937.

Lebhaftere Frage in Konsumsorten, namentlich für späte Lieferungstermine, hatten ein leichtes Anziehen der Preise während der Berichtsperiode zur Folge. Im allgemeinen zeigt das Preisniveau aber wenig Veränderung, für Edelsorten bei mangelnder Frage eher noch eine leichte Abschwächung.

Freibleibende Notierungen für 50 kg netto:

AFRIKA		vom Vorrat	auf Abladung
Accra ...	good fermented	35/- — 35/6	35/6 — 36/-
Kamerun	Plantagen ..	38/- — 38/6	37/6 — 38/-
	courant ...	34/- — 34/6	34/3 — 34/9
Thomé ..	Superior	39/- — 40/-	36/- — 36/6
SÜD- u. MITTELAMERIKA			
Arriba, Sommer .	Superior ...	51/- — 52/-	51/- — 52/-
Bahia	Superior...	37/- — 38/-	35/-
Maracaibo	RM	85.- — 95.-	70.- — 80.-

WESTINDIEN		vom Vorrat	auf Abladung
Trinidad .	Plantation	58/- — 59/-	53/- — 54/-
Ceylon...	Natives ...	55/- — 60/-	
Java	fein ..... h fl.	40.- — 45.-	
	courant „	35.- — 38.-	
Samoa...	fein	60/- — 65/-	
	courant ...	45/- — 50/-	

Kolonialwerte.

Die Notierungen verdanken wir dem Bankgeschäft E. Calmann, Hamburg.
Stichtag 30. Juni 1937.

	Nachfrage in Prozenten	Angebot in Prozenten
Afrikan. Frucht Co. . .	240	—
Afrika Marmor	63	—
Bibundi	155	—
desgl. Vorzüge	165	—
Centr.-Am. Plant. Corp. .	—	—
Comp. Colon. du Angoche	—	—
Concepcion Shares . . .	—	—
Deutsche Togo	502	508
Dt.-Westafrik. Handels .	150	—
Deutsche Holzges. f. Ostafrika	95	105
Dt. Ostafr. Ges. unnot. St.	—	—
Dt. Samoa	3500	—
Dekage	91	—
Debundscha	45	—
Ges. Nordw.-Kamerun A .	ℳ 50	60
„ „ B .	—	ℳ 1,60
„ Südkamerun, Lit. E .	90	—
Guatemala Likomba . .	—	—
Hamburgische Südsee . .	—	—
Hanseat. Kolonis. ex 10%	3	—
Hernsheim & Co. conv. .	38	—
Indisch-Afrik. Co. . . .	—	—
Jaluit Genüsse	ℳ 14	—

	Nachfrage in Prozenten	Angebote in Prozenten
Kaffeeplant. Sakarre . .	95	105
Kamerun Eisenbahn Lit. A.	82	85
Kaoko Land u. Minen . .	24	27
Kamerun Kautschuk . .	60½	62½
Likomba Plant. Ges. . .	181	—
Moliwe Pflanzung . . .	149	154
Ostafr. Co.	50	52
Ostafr. Pflanzung . . .	40	—
Ostafr. Bergwerks u. Plant.	43	—
Plant. Ges. Clementina .	20	—
Rhein. Handel	—	—
Rheinborn Stämme . . .	25	—
dgl. Vorzüge	—	—
Safata Samoa	36	—
Samoa Kautschuk . . .	36	—
Sigi Pflanzung	—	10
Soc. Agricola Vinas Zapote	—	—
Tarapaca bonds Serie B .	—	—
Tarapaca Shares	—	—
Südwestafr. Schäferei . .	—	—
Übersee Handels	—	—
Usambara Kaffee	35	—
Westafr. Pflzg. „Victoria“	132	134
4% Union of S. W. A. Loan	—	—

Verantwortlich für den wissenschaftlichen Teil des „Tropenpflanzer“: Geh. Reg.-Rat Geo A. Schmidt, Berlin-Lankwitz, Frobenstr. 35, und Dr. A. Marcus, Berlin-Lankwitz, Charlottenstr. 54.
Verantwortlich für den Inseratenteil: Paul Fuchs, Berlin-Lichterfelde, Goethestr. 12.
Verlag und Eigentum des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees, Berlin W 9, Schellingstr. 6.
In Vertrieb bei E. S. Mittler & Sohn in Berlin SW 68, Kochstr. 68—71.
D. A. I. Vj./37: 1250. Zur Zeit gilt Anzeigen-Preisliste Nr. 2.
Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Buchdruckerei, Berlin SW 68, Kochstr. 68—71.

Wir bitten folgendes zu beachten:

Die Kenntnis der von den Eingeborenen benutzten wichtigsten Heilpflanzen und Drogen ist immer noch gering. Das Kolonial-Wirtschaftliche Komitee bittet daher seine Mitglieder in deren eigenem Interesse um Übersendung von ausreichendem Material solcher Pflanzen zur Untersuchung und botanischen Bestimmung. Genaue Angaben über Eingeborenennamen, Fundort, Häufigkeit des Vorkommens, Wuchs und Eigenarten der Pflanze, welche Teile der Pflanze benutzt und wie und für welche Zwecke diese Teile von den Eingeborenen verwendet werden, sind unbedingt notwendig.

Bei Einsendung von Pflanzenteilen zur Untersuchung bzw. botanischen Bestimmung ist es in allen Fällen notwendig, gut gepreßtes Herbar-Material, Stengel, Äste mit Blättern und Blütenständen, falls vorhanden, wenn möglich auch Früchte, Rindenstücke, Wurzelteile und bzw. -knollen mitzuschicken, da sonst eine botanische Bestimmung kaum möglich ist.

Dem Einsender wird das Ergebnis der Untersuchungen mitgeteilt.

Kolonial-Wirtschaftliches Komitee E. V.
Berlin W 9, Schellingstr. 6.
